

昭 52 5.14

特許法第17条の2による補正の掲載  
 昭和50年特許願第117338号(特開昭  
 52-31363号 昭和52年3月9日  
 発行公開特許公報 52-314号掲載)につ  
 いては特許法第17条の2による補正があったので  
 下記の通り掲載する。

## 手 続 補 正 書

昭和52年2月9日

特許庁長官 片 山 石 郎 殿

1. 事件の表示  
 昭和50年特許願第117338号

2. 発明の名称  
 電気フューズ

3. 補正をする者  
 事件との関係 特許出願人  
 住所 アメリカ合衆国イリノイ州(60120)エルジン、  
 クエストリパーロード355番  
 名称 マックグロウ-エジソン・コンパニー

4. 代理人  
 住 所 東京都千代田区麹町3丁目2番地(相互第一ビル)  
 電話 (261) 2022  
 氏 名 (6256) 山 下 白

5. 補正命令の日付(自発)

昭和 年 月 日

6. 補正により増加する発明の数 4

7. 補正の対象 明細書の特許請求の範囲の欄および発明の  
 詳細な説明の欄

庁内整理番号	日本分類
6404 54	59 B02
6404 54	59 B0

## B. 補正の内容

- 1) 特許請求の範囲を別紙のとおり補正する。
- 2) 第6頁下から10行目の「1次」および下から7行目の「2次」をそれぞれ「第1の」と補正する。
- 3) 第45頁第10行の「128」を「132」と補正し、第11行の「130」を「134」と補正する。

以 上

## 2. 特許請求の範囲

1) 第1の導電路と、この第1の導電路に電気的に並列な関係にある第2の導電路とを備え、前記第1の導電路は制御遮断点を有し且つ前記第2の導電路は制御遮断点を有しその結果電気フューズは複数個の制御遮断点を有し、前記第1の導電路の前配制御遮断点は前記第2の導電路の前配制御遮断点から長手方向にずらされており、前記第1の導電路の前配制御遮断点は遮断するときはいつでも前記第1の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、前記第2の導電路の前配制御遮断点は遮断するときはいつでも前記第2の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、前記第1の導電路は従属遮断点を有し且つ前記第2の導電路は従属遮断点を有しその結果電気フューズは複数個の従属遮断点を有し、前記複数個の制御遮断点のおおのほは所定の過大電流に反応して遮断してアーキを形成し、前記第1の導電路の前配従属遮断点が前記第2

昭 52 5.14 発行

の導電路の前配制御遮断点と隣接し且つ前配第2の導電路の前配第1のアークに反応して遮断しそれにより前配第2の導電路の前配第1のアークと協働して制御従属アークを形成する第2のアークを前配第1の導電路に形成し、前配第2の導電路の前配従属遮断点が前配第1の導電路の前配制御遮断点と隣接し且つ前配第1の導電路の前配第1のアークに反応して遮断しそれにより前配第1の導電路の前配第1のアークと協働して第2制御従属アークを形成する第2のアークを前配第2の導電路に形成し、電気フューズを流れる電流値が前配所定の過大電流より小さい限り前配電気フューズは電氣的に並列関係にあるが長手方向に互いにずれた2個の遮断点を与えるように動作し且つ前配所定の過大電流に反応して長手方向に離間した2個のアークを形成し、この2個のアークは直列に配設された制御従属アークとなり、前配電気フューズが通常の動作条件のもとでは並列に配設された遮断点

電流に反応して遮断してアークを形成し、前配第1の導電路の前配従属遮断点が前配第2の導電路の前配制御遮断点と隣接し且つ前配第2の導電路の前配第1のアークに反応して遮断しそれにより前配第2の導電路の前配第1のアークと協働して制御従属アークを形成する第2のアークを前配第1の導電路に形成し、前配第2の導電路の前配従属遮断点が前配第1の導電路の前配制御遮断点と隣接し且つ前配第1の導電路の前配第1のアークに反応して遮断しそれにより前配第1の導電路の前配第1のアークと協働して第2制御従属アークを形成する第2のアークを前配第2の導電路に形成し、電気フューズを流れる電流値が前配所定の過大電流より小さい限り前配電気フューズは電氣的に並列関係にあるが長手方向に互いにずれた2個の遮断点を与えるよ

うの特性を有し且つそこを通る回路を開くとき直列に配列されたアークの電流遮断効果を有することを特徴とする電気フューズ。

2) 第1の導電路と、この第1の導電路に電氣的に並列な関係にある第2の導電路とを備え、前配第1の導電路は制御遮断点を有し且つ前配第2の導電路は制御遮断点を有しその結果電気フューズは複数個の制御遮断点を有し、前配第1の導電路の前配制御遮断点は前配第2の導電路の前配制御遮断点から長手方向にずらされており、前配第1の導電路の前配制御遮断点は遮断するときはいつでも前配第1の導電路に第1のアークを形成するように動作し、前配第2の導電路の前配制御遮断点は遮断するときはいつでも前配第2の導電路に第1のアークを形成するように動作し、前配第1の導電路は従属遮断点を有し且つ前配第2の導電路は従属遮断点を有しその結果電気フューズは複数個の従属遮断点を有し、前配複数個の制御遮断点のみのみは所定の過大

うに動作し且つ前配所定の過大電流に反応して長手方向に離間した2個のアークを形成し、この2個のアークは直列に配設された制御従属アークとなり、前配電気フューズが通常の動作条件のもとでは並列に配設された遮断点の特性を有し且つそこを通る回路を開くとき直列に配列されたアークの電流遮断効果を有し、前配第1の導電路の少なくとも一部が前配第2の導電路の一部から物理的にずらされており、前配第1の導電路の前配制御遮断点が前配第1の導電路の前配一部内にあり、前配第2の導電路の前配制御遮断点が前配第2の導電路の前配一部内にあることを特徴とする電気フューズ。

3) 第1の導電路と、この第1の導電路に電氣的に並列な関係にある第2の導電路とを備え、前配第1の導電路は制御遮断点を有し且つ前

昭 52 5.14

配第2の導電路は制御遮断点を有しその結果電気フューズは複数の制御遮断点を有し、前配第1の導電路の前配制御遮断点は前配第2の導電路の前配制御遮断点から長手方向にずらされており、前配第1の導電路の前配制御遮断点は遮断するときはいつでも前配第1の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、前配第2の導電路の前配制御遮断点は遮断するときはいつでも前配第2の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、前配第1の導電路は従属遮断点を有し且つ前配第2の導電路は従属遮断点を有しその結果電気フューズは複数の従属遮断点を有し、前配複数の制御遮断点のうちのものは所定の過大電流にตอบสนองして遮断してアーキを形成し、前配第1の導電路の前配従属遮断点が前配第2の導電路の前配制御遮断点と隣接し且つ前配

属アーキとなり、前配電気フューズが通常の動作条件のもとでは並列に配設された遮断点の特性を有し且つそこを通る回路を開くとき直列に配列されたアーキの電流遮断効果を有し、付加的制御遮断点が前配第1の導電路にあつて前配第1の導電路の前配第1の制御遮断点および前配第1の導電路の前配従属遮断点から長手方向に離間しており、これにより複数の長手方向に離間した制御遮断点が前配第1の導電路内にあり、付加的制御遮断点が前配第2の導電路にあつて前配第2の導電路の前配第1の制御遮断点および前配第2の導電路の前配従属遮断点から長手方向に離間しており、これにより複数の長手方向に離間した制御遮断点が前配第2の導電路内にあ

4) 第1の導電路と、この第1の導電路に電気

第2の導電路の前配第1のアーキにตอบสนองして遮断しそれにより前配第2の導電路の前配第1のアーキと協働して制御従属アーキを形成する第2のアーキを前配第1の導電路に形成し、前配第2の導電路の前配従属遮断点が前配第1の導電路の前配制御遮断点と隣接し且つ前配第1の導電路の前配第1のアーキにตอบสนองして遮断しそれにより前配第1の導電路の前配第1のアーキと協働して第2制御従属アーキを形成する第2のアーキを前配第2の導電路に形成し、電気フューズを流れる電流値が前配所定の過大電流より小さい限り前配電気フューズは電氣的に並列関係にあるが長手方向に互いにずれた2個の遮断点を与えるように動作し且つ前配所定の過大電流にตอบสนองして長手方向に離間した2個のアーキを形成し、この2個のアーキは直列に配設された制御従

属的に並列な関係にある第2の導電路とを備え、前配第1の導電路は制御遮断点を有し且つ前配第2の導電路は制御遮断点を有しその結果電気フューズは複数の制御遮断点を有し、前配第1の導電路の前配制御遮断点は前配第2の導電路の前配制御遮断点から長手方向にずらされており、前配第1の導電路の前配制御遮断点は遮断するときはいつでも前配第1の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、前配第2の導電路の前配制御遮断点は遮断するときはいつでも前配第2の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、前配第1の導電路は従属遮断点を有し且つ前配第2の導電路は従属遮断点を有しその結果電気フューズは複数の従属遮断点を有し、前配複数の制御遮断点のうちのものは所定の過大電流にตอบสนองして遮断してアーキを形成し、前

昭 52 5.14

配第1の導電路の前配従属遮断点が前配第2の導電路の前配制御遮断点と隣接し且つ前配第2の導電路の前配第1のアーキに応答して遮断しそれにより前配第2の導電路の前配第1のアーキと協働して制御従属アーキを形成する第2のアーキを前配第1の導電路に形成し、前配第2の導電路の前配従属遮断点が前配第1の導電路の前配制御遮断点と隣接し且つ前配第1の導電路の前配第1のアーキに応答して遮断しそれにより前配第1の導電路の前配第1のアーキと協働して第2制御従属アーキを形成する第2のアーキを前配第2の導電路に形成し、電気フューズを流れる電流値が前配所定の過大電流より小さい限り前配電気フューズは電氣的に並列関係にあるが長手方向に互いにずれた2個の遮断点を与えるように動作し且つ前配所定の過大電流に応答し

2の導電路の前配制御遮断点から長手方向にずらされており、前配第1の導電路の前配制御遮断点は遮断するときはいつでも前配第1の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、前配第2の導電路の前配制御遮断点は遮断するときはいつでも前配第2の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、前配第1の導電路は従属遮断点を有し且つ前配第2の導電路は従属遮断点を有しその結果電気フューズは複数の従属遮断点を有し、前配複数の制御遮断点のうちのものは所定の過大電流に応答して遮断してアーキを形成し、前配第1の導電路の前配従属遮断点が前配第2の導電路の前配制御遮断点と隣接し且つ前配第2の導電路の前配第1のアーキに応答して遮断しそれにより前配第2の導電路の前配第1のアーキと協働して制御従属アーキを形成

て長手方向に離間した2個のアーキを形成し、この2個のアーキは直列に配設された制御従属アーキとなり、前配電気フューズが通常の動作条件のもとでは並列に配設された遮断点の特性を有し且つそこを通る回路を開くとき直列に配列されたアーキの電流遮断効果を有し、前配第1の導電路の主部分は前配第2の導電路の主部分から離れるように曲げられていて前配導電路のこれらの主部分が互いに物理的にずらされていることを特徴とする電気フューズ。

5) 第1の導電路と、この第1の導電路に電氣的に並列な関係にある第2の導電路とを備え、前配第1の導電路は制御遮断点を有し且つ前配第2の導電路は制御遮断点を有しその結果電気フューズは複数の制御遮断点を有し、前配第1の導電路の前配制御遮断点は前配第

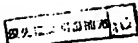
する第2のアーキを前配第1の導電路に形成し、前配第2の導電路の前配従属遮断点が前配第1の導電路の前配制御遮断点と隣接し且つ前配第1の導電路の前配第1のアーキに応答して遮断しそれにより前配第1の導電路の前配第1のアーキと協働して第2制御従属アーキを形成する第2のアーキを前配第2の導電路に形成し、電気フューズを流れる電流値が前配所定の過大電流より小さい限り前配電気フューズは電氣的に並列関係にあるが長手方向に互いにずれた2個の遮断点を与えるように動作し且つ前配所定の過大電流に応答して長手方向に離間した2個のアーキを形成し、この2個のアーキは直列に配設された制御従属アーキとなり、前配電気フューズが通常の動作条件のもとでは並列に配設された遮断点の特性を有し且つそこを通る回路を開くとき

昭 52 5.14

直列に配列されたアークの電流遮断効果を有し、第3の導電路が前記第1の導電路および前記第2の導電路の前記制御遮断点のおのおのに対して長手方向にずれた制御遮断点を有し、この第3の導電路が従属遮断点を有し、前記第3の導電路の前記制御遮断点が遮断する時はいつでも前記第3の導電路内に第1のアークを形成するように動作し、前記第1の導電路が前記第3の導電路の前記制御遮断点に隣接し且つ前記第3の導電路の前記制御遮断点が遮断するとき前記第3の導電路に生ずる前記第1のアークに応答して遮断しこれにより前記第1の導電路にさらにアークを形成する第2の従属遮断点を有し、前記第3の導電路の前記従属遮断点が前記第2の導電路の前記制御遮断点に隣接し且つ前記第2の導電路の前記制御遮断点が遮断するとき前記第2

の導電路に生ずる前記第1のアークに応答して遮断しこれにより前記第3の導電路にさらにアークを形成し、前記電気フューズが回路を開いたときこの電気フューズに3個の直列に配設された制御従属アークが形成することを特徴とする電気フューズ。

優先権主張  
1974年10月1日  
511039  
アメリカ合衆国



特 許 願

昭和50年9月30日

特許庁長官 斎藤英雄 殿

1. 発明の名称  
電気フューズ
2. 発明者  
住所 アメリカ合衆国ミズーリ州セントルイス・イタスカ  
6223番  
氏名 アルディノ・ジェイ・ガイア
3. 特許出願人  
住所 アメリカ合衆国イリノイ州(60120) エルジン・ウエス  
トリバーロード333番  
名称 マックグロウ・エジソン・コンパニー  
代表者 ジョセフ・エイ・バスマン・ジュニア  
国籍 アメリカ合衆国
4. 代理人  
住所 東京都千代田区麹町3丁目2番地(相互第一ビル)  
〒102 電話 (261) 2022  
氏名 (6256) 山下 白(姓/名)

50 117338

明 細 書

1. 発明の名称 電気フューズ
2. 特許請求の範囲  
電気回路へ取り付けられる端子と、  
該端子間に延びている第1の導電路と、  
前記端子間に延びており前記第1の導電路と  
電気的に並列となつている第2の導電路とを備  
えており、  
前記第1の導電路は、この第1の導電路を流  
れる電流の第1の所定レベルに反応してこの第  
1の導電路の近接部分が熔断するより前に熔断  
するような寸法とされている熔断点を有しており、  
前記第2の導電路は、この第2の導電路を流  
れる電流の第2の所定レベルに反応してこの第  
2の導電路の近接部分が熔断するより前に熔断  
するような寸法とされている熔断点を有しており、  
前記第1の導電路の前記熔断点は、前記第2  
の導電路の前記熔断点に対して縦方向にずらさ

① 日本国特許庁

公開特許公報

- ① 特開昭 52-31363  
④ 公開日 昭52.(1977) 3.9  
② 特願昭 50-117338  
② 出願日 昭50.(1974) 9.30  
審査請求 未請求 (全46頁)

庁内整理番号

6404 54  
6404 54

⑤ 日本分類

59 B02  
59 B0

⑥ Int. Cl<sup>2</sup>

H01H 85/08  
H01H 85/02

れており、

前記第1の導電路は、この第1の導電路の前  
記熔断点と前記第2の導電路の前記熔断点と整  
列した点との間に位置し前記第2の導電路の対  
応部分から物理的に分離されている部分を少な  
くとも有しており、

前記第1の導電路の前記熔断点は、熔断する  
時はいつでも、この第1の導電路に第1のアー  
クを形成するように動作し、

前記第2の導電路の前記熔断点は、熔断する  
時はいつでも、この第2の導電路に第1のアー  
クを形成するように動作し、

前記第1の導電路は、前記第2の導電路の前  
記熔断点が熔断する時前記第2の導電路に発生  
する前記第1のアークに反応して熔断しこの第  
1の導電路に第2のアークを形成する部分を有  
しており、

前記第2の導電路は、前記第1の導電路の前  
記熔断点が熔断する時前記第1の導電路に発生  
する前記第1のアークに反応して熔断しこの第

2の導電路に第2のアークを形成する部分を有しており、

フューズを流れる全電流が前記第1の所定レベルと前記第2の所定レベルとの和より小さい限り、電氣的に並列関係にあるが縦方向に於いてずれた二つの溶断点を与えるように動作し、

前記第1の導電路の前記溶断点を流れる電流が前記第1の所定レベルを越え前記第2の導電路の前記溶断点を流れる電流が前記第2の所定レベルを越える時はいつでも、前記第1の導電路に前記第1のアークが発生するようにし前記第2の導電路に前記第1のアークが発生するようにし電氣的に並列関係にある二つのアークを与えるように動作し、

前記第1の導電路の前記部分は、前記第2の導電路の前記第1のアークに反応して溶断しこの第1の導電路に前記第2のアークを発生し、前記第2の導電路の前記部分は、前記第1の導電路の前記第1のアークに反応して溶断しこの第2の導電路に前記第2のアークを発生し、前

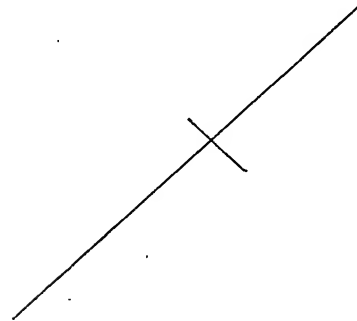
### 3. 発明の詳細な説明

電気フューズの大部分の溶断素子はその端子間の導電路中に溶断点を有している。これらの溶断点は潜在的に有害な過電流が生じた場合に電気フューズを通じて流れる最大電流値の制限を助けるが、これらの溶断点は電気フューズの総合的な電気抵抗値を増大させた電気フューズにより発生した熱量を増大させる。二個またはそれ以上の直列に配設された溶断点が電気フューズ内の任意の与えられた導電路に設けられた場合は、その電気フューズは一つの溶断点のみを備えた類似の導電路を有する電気フューズを含む回路よりも高い電圧を有する回路中に結合することができる。しかしながら、二個またはそれ以上の直列に配設された溶断点を有する導電路は一個の類似の溶断点のみを有する類似の導電路よりも大きい電気抵抗値を有しかつより多量の熱を発生する。その上、大部分の電気フューズの溶断点に生ずるアークは二つのアーク作用、すなわち、得られる過負荷電流が減少

特開 昭52-31363(2)

記第1の導電路に電氣的に直列関係にある二つのアークを与え前記第2の導電路に電氣的に直列関係にある二つのアークを与え、

通常の動作条件のもとでは並列に配設された溶断点の特性を有しておりそこを通る回路を開く時直列配列のアークの電流遮断効果を有する、ことを特徴とする電気フューズ。



し始めなければならない点の設定ならびに電流が零に減少する時間の長さおよび割合の設定を行わなければならない。これらのアークはこのように異なるアーク作用を行わなければならないので、これらのアークが生ずる溶断点は最大の効率でこれらの異なるアーク作用の両方を行うような寸法に構成することができない。

本発明は第1導電路と、この第1導電路と電氣的に並列な関係にある第2導電路と、潜在的に有害な過電流に反応して溶断しそれにより第1導電路に1次アークを形成しうる第1導電路中の溶断点と、第1導電路中の溶断点から長手方向に離隔しかつその過電流に反応して溶断しそれにより第2導電路中に2次アークを形成しうる第2導電路中の溶断点とを有する電気フューズ用溶断素子を提供するものである。導電路中の溶断点は溶断するときに該導電路中に1次アークを形成し、かつこれらの1次アークの一つの重要な機能は過電流の上昇率が減少し始める点を設定することであり、一方これらの1次

アークの他の一つの重要な機能はそれぞれの導電路の隣接部分を焼灼することである。隣接部分のV形部分が十分に焼灼して隣接部分を熔断させうる状態になつたとき、2次アークがこれらの隣接部分に生ずる。これらの2次アークの一つの重要な機能は熔断素子の直列に配置された熔断点が同時に熔断するときに提供しうる望ましい電流遮断特性を提供することである。それ故に、本発明の目的は二つの並列に配置された導電路を備えた電気フューズ用熔断素子を提供してそれによりこれらの導電路の各々中に熔断して過電流の上昇率が減少し始める点を設定する1次アークを形成しうる熔断点を提供し、かつこれらの1次アークによつて生じた焼灼に回答して熔断しかつ熔断素子の直列に配置された熔断点が同時に熔断するときに提供しうる望ましい電流遮断特性を提供する2次アークを形成しうる導電路の部分を提供することである。

本発明によつて提供された各々の熔断素子の任意の与えられた導電路中の熔断点はその導電

フューズの横方向に延びかつ制御熔断点からその電気フューズの横方向に離隔した従属熔断点中に延びる少くとも二個の焼灼路を提供する電気フューズ用熔断素子を提供することであり、かつこれらの焼灼路は長手方向に離隔した制御熔断点が熔断するときに生ずるアークの間にある任意の通路が焼灼しきる前に焼灼する。

制御熔断点は過電流の上昇率が減少し始めなければならない点を設定するアーク機能を果たす1次アークを発生するので、それぞれの導電路の隣接部分はそれぞれの隣接部分が焼灼して十分に熔断するときに生ずる2次アークにアーク機能を果たさせることができるような寸法にする必要はない。それ故に、これらの隣接部分は所望の形状および横断面に形成することができる。それぞれの導電路の隣接部分が熔断するときに生ずる2次アークは電流が零に減少する時間の長さおよび割合を制御するアーク機能を十分に果たすので、制御熔断点は当該制御熔断点において生ずる1次アークにその機能を果たせること

特開昭52-31363(3)

路の任意の付近の部分が熔断する前に熔断する。したがつて、その熔断点は制御熔断点と考えられる。所定の導電路中の制御熔断点におけるアークに回答して十分に熔断するまで焼灼する隣接導電路の部分は従属熔断点と考えられる。本発明によつて提供される各々の電気フューズは該電気フューズの横方向に延びかつ制御熔断点から電気フューズの横方向に離隔した従属熔断点の中に延びる少くとも二個の焼灼路を提供し、かつこれらの焼灼路は長手方向に離隔した制御熔断点が熔断するときに生ずるアークの間にある任意の通路が焼灼しきる前に焼灼する。その結果、任意の与えられた制御熔断フューズが熔断するときに生ずるアークが隣接導電路中の従属熔断点を焼灼して十分に熔断させかつそれにより制御熔断点におけるアークが電気フューズの長手方向に十分に遠くまで焼灼して長手方向に離隔した制御熔断点が熔断するときに生ずるアークと結合する前に一つの幅の広いアークを形成する。それ故に、本発明の目的は、電気フ

ができるような寸法にする必要はない。したがつて、制御熔断点の横断面は比較的小さくすることができる。それ故に、制御熔断点が熔断するときに生ずる1次アークは、電気フューズをして過電流の上昇率が減少し始めなければならない比較的低い点を設定可能ならしめる。それ故に、本発明の目的は過電流の上昇率が減少し始めなければならない比較的に低い点を設定するために制御熔断点の横断面が比較的小さく構成されかつそれぞれの導電路の隣接部分が熔断してそれにより電流が零に減少する時間の長さおよび割合を制御するアーク機能を十分に果たす2次アークを発生するような電気フューズ用熔断素子を提供することである。

本発明によつて提供された熔断素子の実施例の多くは同一金属片から形成されかつ一体に構成された両方の導電路を有している。このような実施例では、各々の導電路は熔断素子の強度および堅牢性に寄与している。その上、これらの実施例の各々の第2導電路中の制御熔断点と



特開昭52-31363(4)

整合する当該実施例の第1導電路の部分はその制御熔断点の横断面よりも大きい横断面を有している。その実施例を不当に弱めないでその制御熔断点の横断面を非常に小さく構成することができる。同様に、その実施例の第1導電路中の制御熔断点と整合するその実施例の第2導電路の部分はその制御熔断点の横断面よりも大きい横断面を有している。その実施例を不当に弱めないでその制御熔断点の横断面を非常に小さく構成することができる。このような実施例における二つの導電路の機械的強度は付加的なものであり、かつこれらの二つの導電路はその実施例の熔断素子の全体的な強度を一つの導電路のみを有しかつ同一電流を送る能力を与えるような一つのそれに相当する熔断素子の機械的強度よりも大きくすることができる。

本発明によつて提供された熔断素子の導電路は電氣的に並列の関係にあり、したがつてこれらの導電路中の熔断点もまた電氣的に並列の関係にある。その結果、熔断素子の電気抵抗およ

び発熱量を不当に増大させないでこれらの熔断点の横断面を所望どおりに小さくすることができる。しかしながら、これらの熔断点が熔断するとき、それぞれの導電路の隣接部分を熔断せしめるので、各々の導電路中には二つの直列に配置されたアークが発生することになる。その結果、電気フューズが回路を開くとき、電気フューズは直列に配置されたアークの電流遮断作用を行う。それ故に、本発明の目的は、熔断素子の電気抵抗および発熱量を不当に増大させないで所望の小さい横断面に構成することができかつ熔断素子が回路を開くときに直列に配置されたアークの電流遮断作用をなすような熔断素子を提供することである。

本発明によつて提供された熔断素子のある実施例は一平面を面成する端子を有し、その導電路のうちの一方の一部分がその平面から外方に一方向に曲げられ、かつその導電路のうちの他方の一部分がその平面から外方に反対の方向に曲げられている。その結果生ずる導電路のこれ

らの部分を離隔することは、これらの離隔した部分を消弧充填剤の離隔した部分中に十分浸漬可能ならしめかつこれらの端子の間に非直線性金属製造物を形成することによつて迅速な電流遮断を容易ならしめる。その結果、本発明によつて提供された熔断素子のこれらの実施例では、熔断素子が回路を開くときに生ずるアークを迅速に消去することができ、しかもその熔断素子のそれらの部分の所望の離隔を行うために、その熔断素子から金属を除去する必要はない。それ故に、本発明の目的は一平面を面成する端子を有し、かつその導電路のうちの一方の一部分がその平面から外方に一方向に曲げられかつその導電路のうちの他方の一部分がその平面から外方に反対の方向に曲げられているような熔断素子を提供することである。

本発明のさらにその他の目的および利点は添付図面ならびに下記の説明から明らかであろう。

添付図面ならびに下記の説明において、本発明の多数の好ましい実施例を例示しかつ記載し

たが、添付図面ならびに下記の説明は例示のみを目的とするものであつて、本発明を限定するものではなく、本発明は特許請求の範囲によつて規制されることは理解されよう。

第1図について詳しく説明すると、参照数字50は所望の電流遮断特性を有する一枚の金属板から押抜きされた熔断素子を示す。このような金属は銀、銀と銅の合金、銅ならびに銅の含有量が極めて高い銅と亜鉛の合金である。この熔断素子の一方の端部は端子52を構成し、かつ該熔断素子の他方の端部は端子54を構成している。熔断素子50の長手方向に細長いみぞ穴56が延びている。みぞ穴56の幾何学的中心は熔断素子の幾何学的中心と合致している。この細長いみぞ穴は端子52から流れる電流を強制的に分割して電氣的に並列の関係にある二つの導電路を通して流す役目をする。これらの導電路のうちの一方の主要部分を参照数字58で示し、かつ他方の導電路の主要部分を参照数字60で示してある。熔断点62はみぞ穴56の上端部によりかつ熔断素

子50の左端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成されている。また、類似の溶断点61はみぞ穴56の下端部によりかつ溶断素子50の右端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成されている。参照数字66はみぞ穴56の下端部によりかつ溶断素子の左端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成されたより幅の広い溶断点を示す。また、参照数字68はみぞ穴58の上端縁によりかつその溶断素子の右端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された類似の溶断点を示す。溶断点68の横断面は溶断点62の横断面より大きく、また前者の溶断点の断面は後者の溶断点の横断面の8倍とすることができる。同様に、溶断点66の横断面は溶断点61の横断面の8倍とすることができる。

溶断点68の横断面の溶断点62の横断面に対する好ましい比率は3:1である。同様に、溶断点66の横断面の溶断点61の横断面に対する好ましい比率は3:1である。

きる。

端子52および54の端面は、溶断素子50を「内側からのはんだづけ」により電気フューズの端末キャップ端子に電氣的に結合可能ならしめるために真四角に形成されている。しかしながら、これらの端子のいずれかを電気フューズの端末キャップ端子のスリットに通して「外側からのはんだづけ」によりその端末キャップ端子に電氣的に結合させることが意図されている場合には、その端子の長さを長くして全般的に半円形の形状に構成する。

細長いみぞ穴56の上端部は、溶断点62および68を面成する全般的に三角形の切欠部の頂点の間に延びる直線状金属製通路に近接しかつ該通路を遮断しないように配置されている。同様に、細長いみぞ穴56の下端部は、溶断点64および66の面成を補助する全般的に三角形の切欠部の頂点の間に延びる直線状の金属製通路に近接しかつ該通路を遮断しないように配置されている。その結果、溶断素子50はその横方向に延びかつ

#### 特開昭52-31363(5)

溶断点62および64の面成を補助する全般的に三角形の切欠部はみぞ穴56の両端部と全般的に整合する頂点を有している。しかしながら、溶断点66および68の面成を補助する全般的に三角形の切欠部はみぞ穴56の両端部を越えて長手方向に外方に離隔した頂点を有している。このような構成は、みぞ穴56が溶断点62、64、66、68のすべての面成を補助しかつ溶断点62、68の間に短い金属製の通路を形成しかつ溶断点64、66の間に短い金属製の通路を形成することを可能ならしめるので、望ましいわけである。その上、このような構成は端子52および54を電気フューズの端子に機械的に固定しかつ電氣的に結合するためにはんだを用いる場合に望ましい。その理由はこのような構成がはんだが流れて溶断点62および64のいずれかのフューズ作用に影響を与えないことを保証するからである。しかしながら、所望されれば、端子52および54を電気フューズの端子に溶接し、ろうづけするかまたは機械的にクランプで固定することがで

溶断点62および68を面成する全般的に三角形の切欠部の頂点の間に延びかつ焼灼路を構成しうる直線状の金属製通路を有することになる。同様に、その溶断素子はその横方向に延びかつ溶断点64および66の面成を補助する全般的に三角形の切欠部の頂点の間に延びかつ焼灼路を構成しうる直線状金属製通路を有している。

溶断点62および66は溶断素子50を通じて左端導電路部分を構成し、また溶断点64および68は溶断素子50を通じて右端導電路部分を構成している。溶断点66の横断面は溶断素子50の最大横断面の $\frac{1}{2}$ 以下であり、かつ溶断点64の横断面は溶断点66の横断面よりもさらに小さくしてある。同様に、溶断点68の横断面は溶断素子50の最大横断面の $\frac{1}{2}$ 以下であり、かつ溶断点62の横断面は溶断点68の横断面よりもさらに小さくしてある。その結果、溶断点66および68の各々における電流密度は端子52および54のいずれかにおける電流密度よりも大きくなる。また、溶断点62および64の各々における電流密度は溶断点66お

よび68のいずれかにおける電流密度よりも大きくなる。

溶断素子50の1個の寸法は、幅が約5.4 mm (215/1000 インチ)であり、長さが約21.5 mm (825/1000 インチ)である。みぞ穴56の幅は約0.81 mm (32/1000 インチ)であり、かつそのみぞ穴の両方の端部を面成する半円形の中心間の距離は約7.6 mm (3/10 インチ)である。溶断点62および61の中心点の間の距離は約7.7 mm (303/1000 インチ)である。4個の全般的に三角形の切欠部の各々は約60°の角度をなしかつその頂点部分において約0.25 mm (1/100 インチ)の半径を有している。溶断点62および61の各々の幅は0.28 mm (11/1000 インチ)であり、また溶断点66および68の各々の幅はその幅の3倍である。溶断素子が銀で構成されかつ前記寸法を有し、かつそれが好適なクーリング、好適な端子および砂充填剤を有する電名フューズの一部分を構成している場合には、その厚みが0.023 mm (9/10000 インチ)であるときは35

特開昭52-31363(6)

アンペヤの定格を有し、またその厚みが0.127 mm (5/1000 インチ)であるときは100アンペヤの定格を有することになる。

溶断点62および61の各々の横断面は非常に小さく、大量生産で製造される溶断素子の大部分の溶断点、恐らくはすべての溶断点の横断面よりも小さい。その結果、溶断点62および61の各々は非常に脆弱である。しかしながら、溶断素子50は脆くはなく、しかも大量生産で製造することができる。その理由は、溶断点66および68はそれぞれ溶断点61および62に近接しており、したがつて溶断素子の補強を助けているからである。溶断点66および68の横断面は溶断点61および62の横断面よりも大きいので、溶断点66および68によつて与えられる補強効果は実質上大きい。

電流が溶断素子50を通じて流れるとき、その電流の半分は端子52から溶断点62、左端導電路の主要部分58および溶断点66を通じて端子54に連続的に流れ、一方その電流の他の半分は端子

52から溶断点68、右端導電路の主要部分60および溶断点61を通じて端子54に連続的に流れる。これらの導電路の各々のすべての部分は電流の流れに匹敵して熱を発生するが、溶断点62および61の各々は溶断点66および68のいずれよりも単位長につきより多量の熱を発生する。溶断点66、68の各々は二つの導電路の主要部分58および60よりも単位長につきより多量の熱を発生し、またこれらの主要部分の各々は端子52および54のいずれよりも単位長につきより多量の熱を発生する。端子52および左端導電路の主要部分58は溶断点62によつて発生した熱を吸収する傾向がある。端子52は図示していない隣接端キャップ端子にその熱のある部分を伝達し、かつその熱の残りの大部分を周囲の空気または消弧充填剤に伝えて放散し、また主要部分58は吸収した熱の大部分を周囲の空気または消弧充填剤に伝えて放散する。同様に、端子54および主要部分58は溶断点66により発生した熱を吸収しかつ放散する傾向がある。端子52および右端導電路

の主要部分60は溶断点68により発生した熱を吸収しかつ放散する傾向がある。また、端子54および主要部分60は溶断点61により発生した熱を吸収しかつ放散する傾向がある。

溶断点62および61は非常に小さい横断面を有しているので、これらの溶断点における電流密度は極めて高くなるので、これらの溶断点は可成り大きい熱量を発生する傾向を持つている。しかしながら、溶断素子50を通じて流れる電流がその溶断素子の定格に等しいかまたはそれ以下である限りは、溶断点62、61、66および68はすべて完全な状態に保たれる。これらの溶断点が完全な状態に保たれている時間全体を通じて、溶断点62および61は電氣的に並列の関係にあり、溶断点66および68は電氣的に並列の関係にあり、かつ二つの導電路の主要部分58および60は電氣的に並列の関係にある。これは溶断素子の全電氣抵抗がこれらの導電路のいずれか一方の抵抗の半分に過ぎないことを意味している。

潜在的に有害な過電流が発生した場合は、溶

断点62および64は熔断素子50の隣接部分がその熱を吸収しかつ放散しうる割合よりも大きい割合で熱を発生する。もしもその潜在的に有害な過電流が予定時間継続するとすれば、熔断点62および64の両方が熔断してアークを発生する。これらのアークはみぞ穴56の幅および長さによつて相互に離隔されるが、これらのアークは電氣的に相互に並列の関係にある。熔断点62および64が熔断するとき、これらの熔断点は過電流の上昇率の減少を強制的に開始させ、かつこれらの熔断点の横断面が非常に小さいので、これらの熔断点は過電流の上昇率の減少を通常の低いレベルで強制的に開始させる。

熔断点62および64が熔断するときに発生するアークはこれらの熔断点に隣接する金属を焼灼する傾向があり、またその金属は横方向ならびに長手方向に焼灼する。しかしながら、熔断点62および64の面成を補助する全般的に三角形の切欠部の頂点の間に延びる横方向に向いた焼灼路の熱質量 (thermal mass) は熔断点62および

特開昭52-31363(7)

64が熔断するときに発生するアークの間の任意の通路の熱質量の半分以上であり、また同様に熔断点64および66の面成を補助する全般的に三角形の切欠部の頂点の間に延びる横方向に向いた焼灼路の熱質量は熔断点62および64が熔断するときに発生するアークの間の任意の通路の熱質量の半分以上である。その結果、これらのアークが熔断素子の長手方向に十分に速くまで焼灼して結合しかつ単一の細長いアークを形成する前に、これらのアークはその熔断素子の長手方向に十分に速くまで焼灼してそれにより幅の広い熔断点66および68の横断面を電流が熔断素子を通じて流れてこれらの熔断点を熔断させることができるような値に減少させる。熔断点66が熔断するときに発生するアークは熔断点62が熔断したときに発生したアークと直列の関係にあり、かつ熔断点68が熔断するときに発生するアークは熔断点64が熔断したときに発生したアークと直列の関係にある。その上、熔断点62および68において生じたアークは熔断点64および

66において生じたアークにより構成された幅の広いアークと直列の関係にある幅の広いアークを構成する。その結果、熔断素子の両端の間の電圧の半分のみが熔断点62および68に隣接する幅の広いアークを横切つて現われ、また、同様に、前記電圧の半分のみが熔断点64および66に隣接する幅の広いアークを横切つて現われる。その結果、熔断素子50の各々の端部におけるアークのエネルギーはそれと匹敵する定格を有する熔断素子の単一の熔断点において発生するアークのエネルギーよりも実質上小さくなる。

熔断点66および68のより大きい熔断点はこれらの熔断点におけるアークが回路を開くために十分な程度にそれら自体を拡大させる割合を限定する。熔断点66および68におけるアークが回路を開くために十分な程度にそれら自体を拡大させる時間は極めて短く、1/120秒以下であるけれども、その時間は潜在的に有害な誘導電圧サージが回路中に発生することを阻止するような割合で電流を零まで減少させることを可能

ならしめるために十分な長さである。その結果、たとえば、熔断素子50が該素子を組みこんだ電気フューズに対して強制的に過電流の上昇率を非常に低い値で減少し始めることを可能ならしめるとしても、その熔断素子は潜在的に有害な誘導電圧サージの発生を阻止する。

熔断素子50の熔断点62が熔断するときに発生するアークのエネルギーは、熔断素子50を石英砂のような好適なアーク消去充填剤の内部に埋めこむことによつて迅速に吸収することができる。しかしながら、所望されれば、熔断素子50はアーク消去充填剤を内部に有していなかつた電気フューズに組みこむことができる。

熔断点62および64は熔断素子のいずれかの他の部分が熔断する前に熔断するので、これらの熔断点はその熔断素子の制御熔断点と考えられる。幅の広い熔断点66および68はその部分が熔断点62および64の熔断時に発生するアークによつて燃えきつた後に熔断するので、これらの幅の広い熔断点は従属熔断点と考えられる。制御

溶断点62はそれと直列の関係にある従属溶断点66を有しかつそれと全般的に整合する関係にある従属溶断点68を有している。同様に、制御溶断点64はそれと直列の関係にある従属溶断点68を有しかつそれと全般的に整合する関係にある従属溶断点66を有している。

本発明の原理および教旨にしたがつて動作する溶断素子を製造するためには、各々の制御溶断点とその従属溶断点との間の横方向に向いた焼灼路の熱質量をその溶断素子の隣接する制御溶断点の間の各々の長手方向に延びる潜在的な焼灼路の熱質量の半分以上にさえすればよい。不可避免的な製造公差、線間電圧の変化、回路のインダクタンスの変化ならびに溶断素子の動作に影響を与えるその他の条件を十分に補償するような安全率を与えるために、各々のこのような横方向に向いた焼灼路の熱質量はその溶断素子の隣接する制御溶断点の間の各々の長手方向に延びる潜在的な焼灼路の熱質量の半分以上も幾分か小さくすべきである。

らない。また、その従属溶断点の電流密度は最大横断面部分の電流密度よりも大きくなくてはならない。したがって、次の関係が成立する。

$$CD_c > CD_b > CD_{pr}$$

もしも、第1図の溶断素子50の場合のように、溶断素子が扁平であり、均一な厚みを有し、その溶断素子の並列に配置された導電路および溶断点の面成を助ける細長いみぞ穴を有し、かつこれらの溶断点の面成を助ける切欠部を有しておれば、その細長いみぞ穴の幅は一定値に等しいかまたはそれ以下でなければならない。特定的には、その細長いみぞ穴の一方の端部が該端部に隣接する制御溶断点と従属溶断点との間に延びる横方向に向いた線まで達していないかまたは単にその線まで延びている場合ならびにその細長いみぞ穴の他方の端部が該端部に隣接する制御溶断点と従属溶断点との間に延びる横方向に向いた線まで達していないかまたは単にその線まで延びている場合には、その細長いみぞ穴の幅は  $6.35 \text{ mm}$  ( $\frac{1}{4}$  インチ) に等しいかまたは

特開昭52-31363(8)

本発明の原理および教旨を考慮に入れた場合、電気フューズの技術に精通した人々は制御溶断点64が溶断するときに生ずるアークが従属溶断点62を十分に燃やしきつてこれらのアークがその溶断素子の長手方向に十分に遠くまで燃えて一つの細長い長手方向に延びるアークに合体する前にそれらの従属溶断点を溶断させることができるような溶断素子を製造する場合にかなり困難に遭遇しないはずである。しかしながら、電気フューズの技術に精通していなかつた者は以下に述べる特殊の設計基準を利用することにより本発明の原理および教旨にしたがつて動作する溶断素子を製造することができよう。

溶断素子の任意の与えられた制御溶断点の電流密度は記号  $CD_c$  により表示でき、その溶断素子の隣接する従属溶断点の電流密度は記号  $CD_b$  により表示でき、またその溶断素子の最大横断面部分の電流密度は記号  $CD_{pr}$  により表示することができる。その制御溶断点の電流密度はその従属溶断点の電流密度よりも大きくなくてはな

それ以下でなければならない。しかしながら、その細長いみぞ穴のいずれか一方の端部がこれらの横方向に向いた線のいずれか一方を越えてその端部に隣接する制御溶断線および従属溶断線の面成を助ける切欠部の最も近い部分の間の直線距離の2倍以上の距離延びる場合は、その細長いみぞ穴の幅は  $2.4 \text{ mm}$  ( $3/32$  インチ) に等しいかまたはそれ以下でなければならない。同様に、溶断素子が二枚の扁平な金属帯板により構成される場合は、これらの扁平な金属帯板の間の横方向の間隔は  $2.4 \text{ mm}$  ( $3/32$  インチ) に等しいかまたはそれ以下でなければならない。したがって、その細長いみぞ穴の一方の端部に隣接する制御溶断点と従属溶断点との間に延びる横方向に延びる線に達しないかまたは単にその線まで延びる細長いみぞ穴の幅を記号  $W_A$  で表わすと次の関係が成立する。

$$W_A < 6.35 \text{ mm} \left( \frac{1}{4} \text{ インチ} \right)$$

また、その細長いみぞ穴のいずれか一方の端部に隣接する制御溶断点と従属溶断点との間に延

びる横方向に延びる線を越えて延びる細長いみぞ穴の幅を記号 $W_2$ で表わすと次の関係が成立する。

$$W_2 < 2.4 \text{ mm (3/32 インチ)}$$

任意の与えられた溶断素子の従属溶断点はその溶断素子の隣接する制御溶断点の横断面よりも大きい横断面を持たなければならない。しかし、その従属溶断点の横断面は、制御溶断点における電流値に対する従属溶断点における電流値の比率を乗じた制御溶断点の横断面の8倍以上であつてはならない。特定のには、溶断素子の所定の制御溶断点の横断面を $C$ で表わし、隣接する従属溶断点の横断面を $D$ で表わし、制御溶断点を通じて流れる電流値を $I_C$ で表わし、かつ従属溶断点を通じて流れる電流値を $I_D$ で表わすと次の関係が成立する。

$$D > C$$

$$D > 8C \left( \frac{I_D}{I_C} \right)$$

隣接する従属溶断点を溶断可能ならしめるために所定の制御溶断点におけるアークに応答し

断点64におけるアークと合体するときその溶断素子に発生する幅の広いアークも制御従属アークと記載することができる。同様に、溶断素子の従属溶断点のいずれかにおいてアークが発生して隣接溶断点におけるアークと合体するとき本発明の溶断素子のいずれかに発生する幅の広いアークは制御従属アークと記載することができる。本発明の原理および教旨にしたがつて動作するためには、制御従属アークが任意のその他の制御従属アークと合体しうる場合は、制御溶断点および従属溶断点を有する溶断素子は、制御溶断点の数と等しい数の制御従属アークを発生する。したがつて、溶断素子が回路を開くときに発生しうる別個の異なる制御従属アークの数を $(C,D)_n$ で表わし、かつその溶断素子の制御溶断点の数を $n \cdot C$ で表わすと、次の関係が成立する。

$$(C,D)_n = n \cdot C$$

第1図の溶断素子50はこれらの種々の設計基準のすべてを満足している。例えば、制御溶断

特開昭52-31363(9)  
て溶断素子の横方向に焼灼しなければならない金属の量は、そのアークを片方の制御溶断点におけるアークと合体可能ならしめるためにその溶断素子の長手方向に焼灼しなければならない金属の量の半分以上でなければならない。特定のには、隣接する従属溶断点を溶断可能ならしめるために所定の制御溶断点におけるアークに応答して溶断素子の横方向に焼灼しなければならない金属の量を $M_T$ で表わし、かつそのアークを片方の制御溶断点におけるアークと合体可能ならしめるためにその溶断素子の長手方向に焼灼しなければならない金属の量を $M_L$ で表わすと次の関係が成立する。

$$M_T < \frac{M_L}{2}$$

従属溶断点68においてアークが発生して制御溶断点62におけるアークと合体するとき第1図の溶断素子50に発生する幅の広いアークは制御従属アークと記載することができる。また、従属溶断点66においてアークが発生して制御溶

断点62における電流密度は従属溶断点68における電流密度よりも大きく、また同様に、制御溶断点64における電流密度は従属溶断点66における電流密度よりも大きい。みぞ穴56の幅は0.81mm (32/1000 インチ)であり、したがつて6.35mm (1/4 インチ)より小さい。制御溶断点62を通じて流れる電流の値は従属溶断点68を通じて流れる電流の値に等しく、また制御溶断点64を通じて流れる電流の値は従属溶断点66を通じて流れる電流の値に等しい。それ故に、 $\frac{I_D}{I_C} = 1$ となる。

したがつて、従属溶断点66および68の各々の横断面は制御溶断点62および64のいずれかの横断面の3倍であるので、 $D > 8C \left( \frac{I_D}{I_C} \right)$ となる。隣接する従属溶断点を溶断可能ならしめるために制御溶断点62および64のいずれかにおけるアークに反応して溶断素子の横方向に焼灼しなければならない金属の量は、そのアークをこれらの制御溶断点の他方におけるアークと合体可能ならしめるためにその溶断素子の長手方向

に焼灼しなければならない金属の量の半分以下である。したがって、その溶断素子では、 $R_T < \frac{M_L}{2}$  となる。さらに、溶断素子50は溶断時に二つの直列に離隔して配置された制御従属アークを発生する。したがって、 $(C, D)_n = n \cdot C$  となる。

第2図および第3図について説明すると、参照数字70は一方の端部が端子72の役目をなしかつ他方の端部が端子74の役目をなす溶断素子を全般的に表示している。この溶断素子の軸線方向にスリット76が延びており、またそのスリットの幾何学的中心はその溶断素子の幾何学的中心と合致している。小穴78および79はそのスリットの両端部を画成している。このスリット76は溶断素子70を過じて流れる電流を並列の関係にある二個の導電路に強制的に分流させる。参照数字80左側導電路の主要部分を示し、かつ参照数字82は右側導電路の主要部分を示す。参照数字84は小穴78および溶断素子70の左端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて

特開 昭52-31363(10)  
画成された制御溶断点を示す。参照数字86は制御溶断点84と同一の長さおよび横断面を有しかつ小穴79および溶断素子70の右端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて画成された制御溶断点を示す。参照数字88は小穴79およびその溶断素子の左端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて画成された従属溶断点を示し、かつ参照数字90は溶断点88と同一の長さおよび横断面を有しかつ小穴78およびその溶断素子の右端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて画成された従属溶断点を示す。

端子72および74は特に第3図に示すように、平面を示し、かつ左側導電路の主要部分80はその平面から下向きに曲がつており、一方右側導電路の主要部分82はその平面から上向きに曲がつている。これらはすべて第3図に特に示されている。その結果、左側および右側導電路の主要部分80および82はそれぞれスリット76によりかつこれらの主要部分が対向して屈曲すること

により物理的に分離されている。

溶断素子70は溶断素子50と同一の厚さ、幅および長さを持つている。さらに、溶断素子70において溶断点の画成を助ける切欠部は、溶断素子50において溶断点の画成を助ける切欠部が形成する角度と同一の角度を有している。その上、溶断点84および86は溶断素子50の溶断点62および64の幅と同一の幅に形成することができ、かつ溶断点88および90は溶断素子50の溶断点66および68の幅と同一の幅に形成することができる。溶断素子70の一つの寸法においては、小穴78および79は0.61mm (24/1000インチ)の直径を有している。スリット76の長さは第1図のみぞ穴56と同一の長さを有しているが、そのスリットは主要部分80および82の屈曲のためにより短い長さで示されている。左側導電路の主要部分80は端子72および74によつて画成された平面から下向きに約1.65mm (65/1000インチ)曲げられ、一方右側導電路の主要部分82はその平面から同一距離上向きに曲げられている。

溶断素子70は溶断素子50によつて与えられた流電および電流遮断特性と効果においては同一の流電および電流遮断特性を備えている。制御溶断点84および86は、それらが完全な状態に保たれている限りは、電氣的に並列の関係にある。したがって、これらの溶断点の全抵抗はこれらの溶断点のいずれか一方の有効抵抗の半分に過ぎない。重要なことは、これらの制御溶断点は溶断素子70が潜在的に有害な過電流に応答してこれらの溶断点を溶断させるときに、過電流の上昇率が減少し始めなければならないような低い値を股定する。

その上、制御遮断点84および86が遮断するときに発生するアークは従属遮断点88および90の横断面をこれらの従属遮断点も同様に遮断する点まで迅速に減少させ、また同時に遮断素子70は二つの幅の広い直列に配置されたアークを生ずる。その結果、遮断素子70は遮断素子50と同様に過電流の上昇率の減少を非常に低いレベルで強制的に開始させることができる。しかも遮断素子の直列に配置された遮断点が同時に遮断するときに与えることができる望ましい電流遮断特性を提供することができる。

第4図において、参照数字92は本発明の原理および教旨にしたがつて製造された第3の遮断素子を全般的に表示している。この遮断素子の一方の端部は端子94としての役目をなし、一方その反対側の端部は端子96としての役目をしている。遮断素子92の軸線方向にはスリット98が延びている。また、このスリットの幾何学的中心はこの遮断素子92の幾何学的中心と合致している。所望されれば、スリット98

部によりかつ遮断素子92の左端縁により面成された従属遮断点を示し、かつ参照数字110はそのスリットの下端部によりかつ遮断素子の右端縁により面成された類似の従属遮断点を示す。

遮断素子92の流電および電流遮断特性は第2図および第3図の遮断素子70の流電および電流遮断特性に匹敵している。特定のには、制御遮断点104および106はそれらが完全な状態に保たれている限りは並列の關係にあり、かつこれらの遮断点の全抵抗はこれらの遮断点のいずれか一方の有効抵抗の半分に過ぎない。従ってことは、これらの制御遮断点は遮断素子92が過電流に反応してこれらの遮断点を遮断させるときに過電流の上昇率が減少し始めるのなければならないような低い値を設定することである。その上、制御遮断点104および106が遮断するときに発生するアークは従属遮断点108および110の横断面をこれらの従属遮断点も同様に遮断する点まで迅速に減少する。

特開昭52-31363(11)

の内端部に小穴78および79のような小穴を設けることができる。このスリットは遮断素子92を通じて流れる電流を電氣的に並列の關係にある二個の別個の導電路に強制的に分流させる。参照数字100は左側導電路の主要部分を示し、一方参照数字102は右側導電路の主要部分を示す。遮断素子92の端子94および96は平面を面成し、かつ左側および右側導電路の主要部分100および102は、第2図および第3図において主要部分80および82が端子72および74によつて面成された平面から外方に屈曲せしめられていると同様な態様でその平面から対向する方向に屈曲している。参照数字104はスリット98の上端部によりかつ遮断素子92の右上隅部を面成する長方形の切欠部により面成された制御遮断点を示し、また参照数字106はそのスリットの下端部によりかつその遮断素子の左下隅部を面成する長方形の切欠部により面成された同一寸法の制御遮断点を示す。参照数字108はスリット98の上端

また、そのときに、遮断素子92は二つの幅の広い直列に配置されたアークを発生する。その結果、遮断素子92は、遮断素子50と同様に、非常に低いレベルで過電流の上昇率の減少を開始させることができ、しかも遮断素子の直列に配置された遮断点が同時に遮断するときに与えることができる望ましい電流遮断特性を提供することができる。

第5図において、参照数字112は遮断素子の他の一つの好ましい実施例を全般的に示す。この遮断素子の対向する端部は端子の役目をする。参照数字114はこの遮断素子の軸線方向に延びるみぞ穴を示し、またこのみぞ穴の幾何学的中心はこの遮断素子の幾何学的中心と合致している。参照数字116および118はみぞ穴114の対向する端部によりかつ遮断素子の端縁から内方に延びる斜方形の切欠部により面成された制御遮断点を示す。参照数字120および122はみぞ穴114の対向する端部によりかつこの遮断素子の端縁から内方に延びる斜



方形の切欠部により面成された従属遮断点を示す。遮断素子112の流電および電流遮断特性は第1図の遮断素子50の流電および電流遮断特性に匹敵する。

第6図において、参照数字124は内部にスリット126を有する遮断素子を示す。このスリットは遮断素子124の軸線方向に延びていないという点で遮断素子70および92のスリット76および98と異なっている。そのかわりに、スリット126は遮断素子の軸線に対して浅い内腔をなして横断している。スリット126は遮断素子124を通じて流れる電流を二個の導電路を通じて流れるように強制する。また、左側導電路の主要部分を参照数字125で示し、一方右側導電路の主要部分を127で示してある。参照数字128は小さい直径を有する開口部によつて面成された三個の狭い領域を示し、かつこれらの開口部の一つはスリット126の上端部を限定している。参照数字132は小さい直径を有する開口部によつて面成され

特開昭52-31363(12)

た五個の狭い領域を示し、かつこれらの開口部の一つはスリット126の下端部を限定する開口部となつている。参照数字134は小さい直径を有する開口部によつて面成された五つの狭い領域を示し、かつこれらの開口部の一個はスリット126の上端部を限定する開口部となつている。狭い領域128は遮断素子70の制御遮断点84に匹敵しうる制御遮断点を構成し、また狭い領域130は遮断素子70の制御遮断点86に匹敵しうる制御遮断点を構成している。狭い領域132は遮断素子70の従属遮断点88に匹敵しうる従属遮断点を構成し、また狭い領域134はその遮断素子の従属遮断点90に匹敵しうる従属遮断点を構成している。遮断素子124の両方の端部は端子の役目をなし、かつこれらの端部は平面を面成している。左側導電路の主要部分125はその平面から一つの方角に屈曲し、一方右側導電路の主要部分127はその平面から反対方向に屈曲している。

遮断素子124を通じて流れる電流がその遮

断素子の定格電流またはそれ以下である限りは、狭い領域128、130、132および134のすべては完全な状態に保たれる。しかしながら、潜在的に有害な過電流が発生して一定時間の間継続すると、狭い領域128および130は遮断してアークを発生させる。これらの狭い領域の遮断は強制的に過電流の上昇率の減少を開始させ、かつこれらの狭い領域が遮断するときが発生するアークが狭い領域132および134のある部分を焼灼し始める。狭い領域128および130が十分に焼灼して残りの狭い領域132および134を遮断可能ならしめる状態になつたとき、スリット126の対向端部に隣接するアークが二つの幅の広い直列に配置されたアークを構成し、また、そのとき、遮断素子124は同時に遮断する二個の直列に接続された遮断点を有する遮断素子の望ましい電流遮断特性を与える。

第7図において、参照数字136は内部に細い軸線方向に延びるみぞ穴138を有する遮

断素子を示す。このみぞ穴の幾何学的中心はこの遮断素子の幾何学的中心に合致している。参照数字140は小さい直径を有する開口部によりかつみぞ穴138の上端部によつて面成された四個の狭い領域を示し、かつ参照数字142は小さい直径を有する一つの開口部によりかつみぞ穴138の下端部により面成された二個のより幅の広い領域を示し、かつ参照数字146は小さい直径を有する一つの開口部によりかつてのみぞ穴の上端部によつて面成された二個の領域を示す。狭い領域140は遮断素子50の制御遮断点に全般的に匹敵しうる制御遮断点を構成し、かつ狭い領域142は遮断素子50の制御遮断点64に全般的に匹敵しうる制御遮断点を示す。より幅の広い領域144は遮断素子50の従属遮断点66に全般的に匹敵しうる従属遮断点を構成し、かつ領域146は遮断素子50の従属遮断点68に全般的に匹敵しうる従属遮断点を構成している。

遮断素子136の流電および電流遮断特性は

熔断素子50のそれらの特性に全般的に匹敵している。特に、狭い領域140、142、144および146のすべては、熔断素子136を流れる電流がその熔断素子の定格電流に等しいかまたはそれ以下である限りは、完全な状態に保たれる。しかしながら、潜在的に有害な過電流が発生して一定時間の間継続して流れると、狭い領域140および142が熔断してそれにより強制的に過電流の上昇率を減少し始める。これらの狭い領域が熔断するときに発生するアークは隣接するより広い領域146および144のある部分を焼灼し始め、かつ領域144および146の有効幅が熔断するのに十分に小さくなるや否や、熔断素子136には二つの幅の広い直列に配置されたアークが生ずることになる。その結果、この熔断素子は並列に接続された熔断素子の低い抵抗を有しておりかつ過電流の上昇率の減少を低い値で強制的に開始させることができるけれども、その熔断素子は同時に熔断する直列に接続された熔断素点を有する熔断素子の

切欠部によつて面成された同一幅の従属熔断点を示す。

熔断素子148は、主としてスリット150の両端部が制御熔断点152および154を面成する切欠部の頂点から軸線方向に内方に離隔している点で、第2図および第3図の熔断素子70と異なっている。熔断素子148は、また、スリット150の両端部を限定するために穴が用いられておらず、かつ切欠部の内側端部が丸く形成されていないという点で、熔断素子70と異なっている。しかしながら、熔断素子148の電流および電流遮断特性は熔断素子70の特性に全般的に匹敵している。

第9図において、参照数字160は電気的に並列の関係にある二箇の導電路を通じて電流を強制的に流すスリット162を有する熔断素子を全般的に示す。参照数字161は左側導電路の屈曲した主要部分を示し、一方参照数字163は右側導電路の反対方向に屈曲した主要部分を示す。参照数字164および166はスリット

特開昭52-31363(13)

望ましい電流遮断特性を提供することができる。

第8図において、参照数字148は細長いスリット150を有する熔断素子を全般的に示し、スリット150はその熔断素子を通じて流れる電流を強制的に二箇の導電路を通過させる。参照数字149は左側導電路の屈曲した主要部分を示し、かつ参照数字151は右側導電路の反対方向に屈曲した主要部分を示す。参照数字152はスリット150の上端部によりかつ熔断素子148の左端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつて面成された制御熔断点を示し、かつ参照数字154はそのスリットの下端部によりかつその熔断素子の右端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつて面成された同一幅の制御熔断点を示す。参照数字156はスリット150の下端部によりかつ熔断素子148の左端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつて面成された従属熔断点を示し、かつ参照数字158はそのスリットの上端部によりかつその熔断素子の右端縁から内方に延びる三角形の切

162の対向する端部によりかつ熔断素子160の端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部の内側端部によつて面成された制御熔断点を示す。参照数字168および170はスリット162の対向する端部によりかつ熔断素子160の端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された従属熔断点を示す。

熔断素子160は、主として、第2図および第3図の熔断素子70のスリット76を限定する小穴78および79を排除した点で、熔断素子70と異なっている。しかしながら、熔断素子160の電流および電流遮断特性は熔断素子70のこれらの特性に非常に類似している。

第10図において、参照数字172は内部に細長いみぞ穴174を有する熔断素子を全般的に示す。このみぞ穴はこの熔断素子の端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部と協働して小さい横断面を有する二箇の制御熔断点とより大きい横断面を有する二箇の従属熔断点とを面成している。この熔断素子172は、主とし

て、みぞ穴の両方の端部が円弧よりも寧ろ直線によつて面成されかつみぞ穴の幅がみぞ穴56よりも狭いという点で、第1図の溶断素子50と異なっている。しかしながら、溶断素子72の流電および電流通断特性は溶断素子50のこれらの特性に非常に類似している。

第1図において、参照数字76は内部に細長いみぞ穴78を有する溶断素子を全般的に示す。みぞ穴78の上端部に隣接して三角形の偏位部(オフセット)80が形成され、かつそのみぞ穴の下端部に隣接して三角形の偏位部82が形成されている。参照数字84はみぞ穴78の左端線の上端部によりかつ溶断素子76の左端線から内方に延びる三角形の切欠部の頂点によつて面成された制御溶断点を示す。参照数字86はみぞ穴78の右端線の下端部によりかつこの溶断素子の右端線から内方に延びる三角形の切欠部によつて面成された類似の制御溶断点を示す。参照数字88は偏位部82によりかつ溶断素子76の左

端線から内方に延びる切欠部の頂点によつて面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字90は偏位部80によりかつその溶断素子の右端線から内方に延びる三角形の切欠部の頂点によつて面成された類似の従属溶断点を示す。溶断素子76は、主として、みぞ穴78の両端部に偏位部80および82を有している点で、第1図の溶断素子50と異なっている。この溶断素子は、また、相互に対向した制御溶断点および従属溶断点を有しかつ溶断点の面成を助ける切欠部の頂点が点を面成しているという点で、溶断素子50と異なっている。しかしながら、溶断素子76の流電および電流通断特性は溶断素子50のこれらの特性と類似している。

第2図において、参照数字92は内部に細長いみぞ穴94を有する溶断素子を全般的に示す。参照数字96はそのみぞ穴の上端部によりかつ溶断素子92の左端線から内方に延びる長方形の切欠部によつて面成された制御

特開 昭52-31363(14)

端線から内方に延びる切欠部の頂点によつて面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字90は偏位部80によりかつその溶断素子の右端線から内方に延びる三角形の切欠部の頂点によつて面成された類似の従属溶断点を示す。

溶断素子76は、主として、みぞ穴78の両端部に偏位部80および82を有している点で、第1図の溶断素子50と異なっている。この溶断素子は、また、相互に対向した制御溶断点および従属溶断点を有しかつ溶断点の面成を助ける切欠部の頂点が点を面成しているという点で、溶断素子50と異なっている。しかしながら、溶断素子76の流電および電流通断特性は溶断素子50のこれらの特性と類似している。

第2図において、参照数字92は内部に細長いみぞ穴94を有する溶断素子を全般的に示す。参照数字96はそのみぞ穴の上端部によりかつ溶断素子92の左端線から内方に延びる長方形の切欠部によつて面成された制御

溶断点を示す。参照数字98はそのみぞ穴の下端部に隣接する類似の制御溶断点を示す。参照数字200はみぞ穴94の下端部によりかつ溶断素子92の左端線から内方に延びる半円形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字202はそのみぞ穴の上端部に隣接する類似の従属溶断点を示す。溶断素子92は、主としてみぞ穴94が溶断素子92の軸線に対して傾斜しており、かつ溶断点を面成する切欠部の形状ならびにこれらの切欠部を相互に対向して配置した点で、第1図の溶断素子50と異なっている。しかしながら、溶断素子92の流電および電流通断特性は溶断素子50の特性に全般的に匹敵している。

第3図において、参照数字204は内部に細長いみぞ穴206を有する溶断素子を全般的に示す。参照数字208はみぞ穴206の上端部によりかつ溶断素子204の右端線から内方に延びる三角形の切欠部によつて面成された制御溶断点を示す。参照数字210はみぞ穴206

の下端部によりかつその溶断素子の左端線から内方に延びる三角形の切欠部によつて面成された類似の制御溶断点を示す。参照数字212はみぞ穴206の上端部によりかつ溶断素子204の左端線によつて面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字214はそのみぞ穴の下端部に隣接する類似の従属溶断点を示す。溶断素子204は、主として、細長いみぞ穴206が溶断素子204の軸線に対して傾斜しており、かつ制御溶断点208および210の面成を助ける切欠部の形状ならびに該溶断素子の端線が従属溶断点212および214の面成を助けている点で、第1図の溶断素子50と異なっている。しかしながら、溶断素子204の流電および電流通断特性は溶断素子50のこれらの特性に全般的に匹敵している。

特開昭52-31363(15)

成された制御熔断点を示し、かつ参照数字222はそのみぞ穴の下端部に隣接する類似の制御熔断点を示す。参照数字224はみぞ穴218の下端部によりかつ熔断素子216の左端縁から内方に延びる三角形の切欠部の頂点によつて面成された従属熔断点を示し、かつ参照数字226はそのみぞ穴の上端部に隣接する類似の従属熔断点を示す。熔断素子216は、主として、細長いみぞ穴218が熔断素子216の軸線に対して傾斜しており、かつ従属熔断点224および226の面成を助ける切欠部の形状ならびにその熔断素子の端縁が制御熔断点220および222の面成を助けているという点で、第1図の熔断素子50と異なっている。

第15図ないし第17図において、参照数字228は内部に細長いスリット230を有する熔断素子を全般的に示す。このスリットは熔断素子を通じて流れる電流を電気的に並列の関係にある二つの導電路に強制的に流す。また、左側導電路の主要部分を参照数字232で示し、

上向きに曲げられている。参照数字248は熔断素子228の右端縁から内方に延びかつスリット244に整列したがつてスリット230の下端部と整合するスリットを示す。スリット248と整合する熔断素子228の下端部の部分は参照数字250で示してあり、かつその下端部の中央部によつて面成された平面に対して下向きに曲げられている。

参照数字252はスリット230の上端部によりかつスリット240の内側端部によつて面成された制御熔断点を示し、かつ参照数字254はスリット230の下端部によりかつスリット244の内側端部によつて面成された類似の制御熔断点を示す。参照数字256はスリット230の上端部によりかつスリット236の内側端部によつて面成された従属熔断点を示し、かつ参照数字258はスリット230の下端部によりかつスリット248の内側端部により面成された類似の従属熔断点を示す。熔断点252、254、256および258は、これらの熔断点を

一方右側導電路の主要部分を参照数字234で示してある。参照数字236は熔断素子228の左端縁から内方に延びかつスリット230の上端部と整合するスリットを示し、かつスリット236と整合する熔断素子228の上端部の部分は238で示してあり、かつその上端部の中央部分によつて面成された平面に対して下向きに曲げられている。参照数字240は熔断素子228の右端縁から内方に延びかつスリット236に対して整列したがつてスリット230の上端部と整合するスリットを示す。スリット240と整合する熔断素子228の上端部の部分は242で示してあり、かつその上端部の中央部分によつて面成された平面に対して上向きに曲げられている。参照数字244は熔断素子228の左端縁から内方に延びかつスリット230の下端部と整合するスリットを示す。スリット244と整合する熔断素子228の下端部の部分は246で示してあり、かつその下端部の中央部分によつて面成された平面に対して

形成するために熔断素子228の金属製の部分を除去する必要がないので、等長熔断点と考えられる。

部分238の下向きの彎曲はスリット236と協働して電流を従属熔断点256を通じて強制的に流し、部分242の上向きの彎曲はスリット240と協働して電流を従属熔断点252を通じて強制的に流し、部分246の上向きの彎曲はスリット244と協働して電流を制御熔断点254を通じて強制的に流し、かつ部分250の下向きの彎曲はスリット248と協働して電流を従属熔断点258を通じて強制的に流す。電流が熔断点252および256に達するまでは、その電流は、それ自体、熔断素子228の上端部の端一杯に分布することができるが、電流が熔断点254および258を越えて下方に移動した後は、その電流は再びそれ自体その熔断素子の端一杯にわたつて分布することができる。その上、左側導電路232の主要部分232を通じて流れる電流が熔断点256

を越えて下方に移動するとき、その電流は、それ自体、その主要部分の幅一杯にわたって分布することができ、また、同様に、右側導回路の主要部分234を越えて流れる電流が溶断点252を越えて下方に移動するとき、その電流は、それ自体、その主要部分の幅一杯にわたって分布することができる。その結果、溶断素子228の全抵抗はなんらスリットを内部に持つていない相似の金属片の抵抗に近くなる。主要部分232および234は、第16図に示すように、対向する方向に彎曲している。

溶断素子228を越えて流れる電流がその溶断素子の定格電流に等しいかまたはそれ以下である限り、溶断点252、254、256および258のすべては完全な状態に保たれる。これらの溶断点が完全な状態に保たれている時間全体にわたって、制御溶断点252および254は電気的に並列の関係にあり、従属溶断点256および258も電気的に並列の関係にあり、かつ導回路の主要部分は電気的に並列の関係にある。

面成されている。従属溶断点268および270はみぞ穴262によりかつその溶断素子の対向する端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつて面成されている。

溶断素子260は、主として、みぞ穴262の両端部が制御溶断点264および266を越えて軸線方向に可成りの距離延びているという点で、第1図の溶断素子と異なっている。その結果、そのみぞ穴は制御溶断点264から従属溶断点270に至る焼灼路の一部を構成し、また制御溶断点266から従属溶断点268に至る焼灼路の一部を構成する。もしも溶断素子260が消弧充填剤の内部に浸漬されていれば、みぞ穴262はその中に消弧充填剤を有することになり、したがつてみぞ穴262およびその中の消弧充填剤は制御溶断点264および266において発生するアークが従属溶断点268および270中に焼灼してゆく割合を防げることになる。しかしながら、みぞ穴262の幅が238ミ(3/32インチ)またはそれ以下であ

特開昭52-31363(16)

潜在的に有害な過電流が発生して所定時間の間継続して流れる場合は、制御溶断点252および254は溶断してそれにより過電流の上昇率の減少を強制的に開始させる。溶断点252および254が溶断するときが発生するアークは従属溶断点256および258を焼灼し始め、かつこれらの従属溶断点が十分に焼灼してこれらの溶断点を溶断可能ならしめる状態になるや否や、スリット230の対向する端部に幅の広いアークが発生して直列に配置されたアークとしての役目をする。したがつて、溶断素子228の外観は第2図および第3図の溶断素子70のそれと可成り異なっているけれども、溶断素子228の流電および電流遮断特性は溶断素子70のそれらの特性に全般的に匹敵している。

第18図において、参照数字260は内部に細長いみぞ穴262を有する溶断素子を全般的に示す。制御溶断点264および266はみぞ穴262によりかつ溶断素子260の対向する端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつて

る場合は、制御溶断点264および266が溶断するときに生ずるアークは従属溶断点268および270の中に十分に焼灼してこれらの従属溶断点を溶断させることができる。その結果、溶断素子260は第1図の溶断素子が有する特性に全般的に匹敵する流電および電流遮断特性を有することができる。

第19図において、参照数字272は内部に細長いみぞ穴274を有し、かつこのみぞ穴の対向する端部はその溶断素子の対向する端縁から内方に延びる截頭三角形の切欠部と協働して制御溶断点276および278を面成している。このみぞ穴の対向する端部はさらに別の截頭三角形の切欠部と協働して従属溶断点280および282を面成している。溶断素子272は、主として、溶断点の長さおよび形状において第1図の溶断素子50と異なっている。しかしながら、溶断素子272は溶断素子50が有する特性に匹敵する流電および電流遮断特性を有することができる。

第2の図において、参照数字284は内部に細長いスリット286を有する熔断素子を示す。このスリットは該熔断素子を通じて流れる電流を強制的に二つの導電路を通過させる役目をなし、また左側の導電路の主要部分を参照数字285で示し、一方右側の導電路の主要部分を参照数字287で示してある。これらの主要部分は熔断素子284の両方の端部によつて形成された平面から反対方向に屈曲している。

小穴288がスリット286の両方の端部を限定し、かつそのスリットの上端部における小穴288は熔断素子の左端縁から内方に延びる円形切欠部と協働して制御熔断点290を形成している。スリット286の下端部における小穴288は熔断素子284の右端縁から内方に延びる円形切欠部と協働して類似の制御熔断点を形成している。小穴288は熔断素子284の対向する端縁から内方に延びるさらに別の切欠部と協働して従属熔断点294および296を形成している。

成するような三角形の切欠部304を有し、かつその熔断点は金属帯板298の従属熔断点と向き合う関係にある。金属帯板303は、また、相互に整合しかつその対向する端縁から内方に延びて従属熔断点を形成するより小さい三角形の切欠部306を有し、かつその熔断点は金属帯板298の制御熔断点と向き合う関係にある。

参照数字314は金属帯板298および303の各々同一の端を有しかつこれらの金属帯板よりも短い絶縁材料の薄板を示す。この薄板は金属帯板298および303において切欠部302および304によりそれぞれ形成された熔断点と整合する大きい穴316を有している。薄板318は、また、金属帯板298および303において切欠部300および306によつて形成された熔断点と整合する大きい穴318を有している。これらの金属帯板の端部は電気フューズの端キャップ端子に適宜はんだづけされる。また、はんだづけされたとき、これらの金属帯板は一枚の熔断素子を構成する。薄板314

特開昭52-31363(17)

熔断素子284は、主として、スリット286が該熔断素子の軸線に対して傾斜しておりかつ熔断点の形成を助ける切欠部が円形であるという点で、第2図および第3図の熔断素子70と異なっている。しかしながら、熔断素子284の電流および電流遮断特性は熔断素子284が有する特性に匹敵している。

第2の図ないし第3の図において、参照数字298は三角形の切欠部300を有する金属帯板を全般的に示し、また三角形切欠部300は相互に整合しかつその金属帯板の対向する端縁から内方に延びて制御熔断点を形成している。この金属帯板は、また、相互に整合しかつその対向する端縁から内方に延びて従属熔断点を形成するより小さい三角形の切欠部302を有している。参照数字303は金属帯板298と同じであるが金属帯板298が占めている位置から両端を逆に回転させた一枚の金属帯板を示す。金属帯板303は相互に整合しかつその対向する端部から内方に延びて制御熔断点を

は金属帯板298および303の向き合う面の間で障壁としての役目をなし、したがって熔断素子を通じて流れる電流を強制的に分流させ、その電流の半分は金属帯板298を通じて流れ、また他の半分は金属帯板303を通じて流れるようにする。その電流が熔断素子の定格電流に等しいかまたはそれ以下である限りは、金属帯板298および303の熔断点のすべては完全な状態に保たれる。それ故に、この熔断素子は並列に接続された熔断点を有する熔断素子の低い抵抗を有することになる。

潜在的に有害な電流が発生して所定時間の間継続する場合は、金属帯板303において切欠部304によつて形成された制御熔断点ならびに金属帯板298において切欠部300によつて形成された制御熔断点が熔断してそれにより過電流の上昇率の減少を強制的に開始させる。これらの熔断点が熔断するとき発生するアークは、絶縁材料の薄板314の開口部316および318の中に入つて金属帯板298および

303における切欠部302および306によつてそれぞれ画成された従属熔断点を焼灼し始める。制御熔断点からのアークが従属熔断点を十分に焼灼して該従属熔断点を熔断しうる状態になるや否や、この熔断素子は薄板3/4の開口部3/6および3/8の各々において幅の広いアークを生じ、またこれらの幅の広いアークは二つの直列に配置されたアークの電流遮断作用を与える。その結果、金属帯板298および303は第1図の熔断素子50の流電および電流遮断特性に全般的に匹敵しうる特性を与えるように動作することができる。金属帯板298および303の制御熔断点が熔断するときに発生するアークがこれらの金属帯板の従属熔断点を焼灼し始めることを保証するために、絶縁材料の薄板3/4の厚さは238mm(3/32インチ)以下としなければならない。

所望されれば絶縁材料の薄板3/4を省略することができる。また金属帯板298および303の向き合う面を空気または消弧充填剤によつて

熔断素子320を通じての右側導電路の主要部分の前面および後面にそれぞれ固定された金属板を示す。

これらの4枚の金属板は熔断素子320を通じての二側の導電路の主要部分の熱質量を増大し、かつこれらの熱質量の増大は制御熔断点324および326ならびに従属熔断点328および330により発生した熱を吸収しかつ放散させるこれら主要部分の能力を増大する。この熱を吸収しかつ放散する能力の増大により、異常に小さい横断面の制御熔断点を利用することが可能になり、それにより熔断素子320をして過電流の上昇率の減少を強制的に非常に低いレベルで開始させることができる。さらに、4枚の金属板によつて与えられた熱質量の増大は、制御熔断点324および326が熔断するときに発生するアークが熔断素子320を通じて二つの導電路の主要部分を焼灼する割合を減少させる。それ故に、これらの主要部分は熔断素子50の二側の導電路の主要部分58および

特開昭52-31363(18)

互に絶縁することもできよう。後者のいずれの場合でも、金属帯板の向き合う面の間の間隔は238mm(3/32インチ)を超えてはならない。

第24図および第25図において、参照数字320は内部に細長いみぞ穴322を有する熔断素子を全般的に示す。参照数字324はそのみぞ穴の下端部によりかつ熔断素子320の左端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつて画成された制御熔断点を示し、かつ参照数字326はそのみぞ穴の上端部に隣接する類似の制御熔断点を示す。参照数字328はみぞ穴322の上端部によりかつ熔断素子320の左端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつて画成された従属熔断点を示し、かつ参照数字330はそのみぞ穴の下端部に隣接する類似の従属熔断点を示す。参照数字332は熔断素子320を通じての左側導電路の主要部分の前面に固定された金属板を示し、かつその主要部分の後面には図示していない類似の金属板が固定されている。参照番号334および336は熔

60よりも遙かに短くしてある。

所望されれば、金属板332、334、336および金属板332の反対面の金属板は、熔断素子320の中央部分を画示のものの数倍に構成しかつその幅の広い部分をエッチ・テー・ブスマンの米国特許第1,774,252号明細書の第1図および第2図に示したように折り曲げることによつて省くことができよう。その折り曲げられた幅の広い部分は、これらの4枚の金属板によつて与えられた熱質量の増大に略略匹敵しうる熱質量の増大をもたらすことになる。

4枚の金属板によつて熔断素子320に与えられた熱質量の増大は、銀、銅と銅の合金、および銅のような高い熱伝導度を持たない金属および合金から熔断素子を製造することを可能ならしめる。特に、第24図および第25図の熔断素子は、亜鉛、各種の銅とニッケルの合金、アルミニウム、真ちゆう等から製造することができよう。しかしながら、その熔断素子が後者の金属および合金から製造される場合は、みぞ

穴322および金属板を熔断素子30のみぞ穴と同じ表さに製造することが好ましい。

特に第26図において、参照数字338は内部に細長いみぞ穴340を有する熔断素子を全体的に示す。みぞ穴340の両方の端部は熔断素子338の対向する端縁から内方に延びる三角形の切欠部と協働して制御熔断点342および344を面成している。また、みぞ穴340の両方の端部は熔断素子338の両端縁から内方に延びる浅い三角形の切欠部と協働して従属熔断点346および348を面成している。参照数字350は熔断素子338の対向する端縁から内方に延びる三角形の切欠部を示し、かつ参照数字352はすずのような合金材料の層を示す。

熔断素子338を通じて流れる電流が該熔断素子の定格電流に等しいかまたはそれ以下である限りは、合金材料352は熔断素子の金属と相互に作用しあわず、かつ熔断点342、344、346、348および350のすべては完全な状態に

に反応して平行な二つのアークを生ずる。また、これらのアークはその熔断素子の軸線方向に伸長してその回路を迅速に開く。

高い過電流が発生する場合は、合金材料352は切欠部350およびみぞ穴342により面成された熔断点を熔断させるには十分な時間を持つていない。その代りに、制御熔断点342および344が熔断してそれにより過電流の上昇率の減少を強制的に開始させる。さらに、これらの制御熔断点が熔断するときに発生するアークは、従属熔断点346および348を焼灼し始める。従属熔断点346および348が十分に焼灼してこれらの熔断点を熔断可能ならしめる状態になつたとき、幅の広い直列に配置されたアークがみぞ穴340の両方の端部に発生する。その結果、熔断素子338は高い過電流に反応して過電流の上昇率の減少を迅速に開始させることができ、その後同時に熔断する直列に配置された熔断点を有する熔断素子の望ましいアーク遮断作用を提供することができる。

特開昭52-31363(19)

保たれる。しかしながら、潜在的に有害でありかつ比較的低い過電流が発生して所定時間の間継続する場合は、合金材料352は熔断素子338の金属と相互に作用しあひかつ切欠部350およびみぞ穴340により面成された熔断点の抵抗を多少増大させる。もしもその潜在的に有害でありしかも比較的低い過電流が十分な時間継続するとすれば、合金材料352は切欠部350およびみぞ穴340により面成された熔断点の抵抗をこれらの熔断点によつて発生した熱がこれらの熔断点を熔断せしめるような点まで増大させる。合金材料352が切欠部350およびみぞ穴340により面成された熔断点を熔断させることができる比較的低い過電流において、これらの熔断点が熔断するときには発生するアークは、二個の導電路の主要部分が制御熔断点342および344または従属熔断点346および348を焼灼するまで十分に強くはない。その結果、熔断素子338には、潜在的に有害でありしかも比較的低い過電流

合金材料352は熔断素子338の二つの導電路の主要部分の横方向に向いた凹部分の内部に配置するかまたはこれらの主要部分に機械的に固定することができる。所望されれば、該合金材料に隣接する熔断素子338の二個の導電路の主要部分の部分は、合金材料がこれらの主要部分に適用される前に、「はんだ抵抗」材料で被覆することができる。これらの種種の方法により、合金材料が制御熔断点342および344に到達してその動作に悪影響を及ぼすことを阻止できる。

第1図ないし第25図に示した熔断素子の各々は低い過電流から高い過電流までの潜在的に有害な過電流の全範囲に反応する電気フューズに使用することができる。しかしながら、これらの熔断素子が潜在的に有害な低い過電流に反応することが要求されている場合は、これらの熔断素子を内部に装填するケーシングは、丁度過電流に反応しなければならないその他の銀および銅の熔断素子が移動する空気によつて冷却



されるかまたはセラミック材料から製造されなければならないように、移動する空気によつて冷却されるかまたはセラミック材料から製造されなければならない。その理由は、これらのケーシングは熔断素子がそれらの最大連続電能力の近くで用いられている場合に相当に温まってくる傾向があるからである。しかしながら、第26図の熔断素子はセラミックで構成されていないケーシングを有する電気フューズに用いることができる。その理由は、この熔断素子が潜在的に有害な低い過電流に反応して開かれなければならないときですらも、合金材料352がそのケーシングを比較的冷たい状態に保持することができるからである。

第1図ないし第25図の熔断素子が潜在的に有害な過電流から回路を保護するように設計された保護装置に対して電気的に直列の關係に接続された電気フューズに用いられるいかなる場合でも、これらの熔断素子を高い過電流のみに応答するような寸法に構成することができる。

有している。さらに、これらの端キャップ端子のリムが環状リム358の中に嵌合されてこれらの端キャップ端子を管状ケーシングに永久的に固定している。はんだの乗塊364が熔断素子50の端子52を端キャップ端子360の内面に機械的に連結しかつ電気的に結合し、かつはんだの乗塊366がその熔断素子の端子54を端キャップ端子362の内面に機械的に連結しかつ電気的に結合している。ケーシング356の内部を充填しかつ熔断素子50を保護するために消弧充填剤367が用いられている。この電気フューズ354は、熔断素子50が銅で製造されかつ0.023mm(9/10000インチ)の厚みを有しかつ充填剤が石英砂である場合には、250ボルト、35アンペアの定格を有する電気フューズを要する。

所望されれば、二個またはそれ以上の熔断素子を同一の電気フューズに並列に接続することができる。それがなされた場合は、電気フューズの管状ケーシングにはより大きい直径の通路

特開昭52-31363(20)

これらの熔断素子をこのような寸法に構成した場合、電気フューズのケーシングの直径は、電気回路に長時間継続する低い過電流が流れたときですらも、比較的冷たい状態に保たれる。潜在的に有害な低い過電流から回路を保護するように設計されかつ第1図ないし第25図の熔断素子のいずれかと電気的に直列の關係に接続しうる保護装置の例は、その他の型式の電気フューズ、回路遮断器、リレー、はんだにより固定したコネクタ、はんだで固定した接点等である。

第27図において、熔断素子354は第1図の熔断素子50を組みこんだ電気フューズを全般的に示す。この電気フューズはアルミナ、磁石、燐石その他のような無機質のセラミック材料から製造された管状のケーシング356を有している。環状のみぞ358がこの管状ケーシングの対向する端部に形成して、環状ケーシングの外面に形成されており、かつコップ状の端キャップ端子360および362はその管状ケーシングの端部に嵌合される円筒形部分を

を設けるかまたは電気フューズのケーシングに複数個の別個の通路を設けることができる。その通路の各々は熔断素子50を収納するために十分に大きい横方向の寸法を持つことになる。所望数の熔断素子50を電気フューズの内部に並列の關係に接続することによつて、電気フューズに対して任意の所望の電流定格を与えることができる。

個々の熔断素子50が電気フューズの一部として並列の關係に接続される場合、これらの熔断素子の各々は第1図について記載した態様で動作する。特に、これらの熔断素子の各々の制御熔断点62および64は所定時間の間継続する潜在的に有害な過電流に反応して熔断してそれにより過電流の上昇率の減少を開始させる。さらに、これらの制御熔断点が熔断するときに発生するアークは従属熔断点66および68を焼灼し始め、かつこれらの従属熔断点の横断面がこれらの熔断点を熔断させる点まで減少せしめられたとき、熔断素子の各々には、二つの幅

の広い直列に配置されたアークが生ずることになる。その結果、二個またはそれ以上の溶断素子50が電気フューズに組みこまれた場合、その電気フューズは過電流の上昇率の減少を迅速に開始させることができ、しかも同時に溶断する直列に接続された溶断点を有する溶断素子の望ましい電流通断特性を与えることができる。

第28図において、参照数字368は内部に二個のみぞ穴370および372を有する溶断素子を全般的に示す。これらのみぞ穴は溶断素子368の軸線方向に延び、かつみぞ穴370はその溶断素子の軸線の左側に配置され、一方みぞ穴372はその軸線の右側に配置されている。参照数字374はみぞ穴370の上端部によりかつ溶断素子368の左端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によって面成された制御溶断点を示す。参照数字376はみぞ穴370および372の隣接端部によって面成された制御溶断点を示し、かつ参照数字378はみぞ穴372の下端部によりかつ溶断

特開昭52-31363(21)

素子368の右端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された制御溶断点を示す。参照数字380はみぞ穴370の上端部によりかつ溶断素子368の右端縁から内方に延びる浅い全般的に三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字384はみぞ穴372の下端部によりかつ溶断素子の左端縁から内方に延びる浅い全般的に三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示す。参照数字382は二部分からなる従属溶断点の一方の部分を示し、かつその部分はみぞ穴370の下端部によりかつ溶断素子368の左端縁から内方に延びる中間の深さを有する全般的に三角形の切欠部によつて面成されている。参照数字383は二部分からなる従属溶断点の他方の部分を示し、かつこの他方の部分はみぞ穴372の上端部によりかつ溶断素子368の右端縁から内方に延びる中間の深さを有する全般的に三角形の切欠部によつて面成されている。

制御溶断点374および378は同一の幅を

有している。しかし、制御溶断点376の幅は溶断素子の中点に近い溶断点の幅と該溶断素子の端部に近い溶断点の幅との差を補償するために、各様に値が大きくすることができよう。従属溶断点380および384は同一の幅を有している。しかし、二つの部分382および383によつて面成された従属溶断点の幅は溶断素子の中点に近い溶断点の幅と該溶断素子の端部に近い溶断点の幅との差を補償するために、各様に値が大きくすることができよう。部分382および383は同一の幅を有している。これらの部分の各々の幅は制御溶断点374の幅の3倍であり、一方従属溶断点380および384の各々の幅は制御溶断点374の幅の6倍である。

溶断素子368は第1図の溶断素子と異なっているが前述した設計基準を満足している。したがつて、制御溶断点374、376および378の各々を通して流れる電流の値および密度は実質上同じである。従属溶断点382、383の部分の各々を通して流れる電流の値および密度は実質上同じであるが、これらの部分の各々における電流密度は制御溶断点376における電流密度の $\frac{1}{3}$ に過ぎない。従属溶断点380および384の各々を通して流れる電流の値および密度は実質上同一であるが、これらの従属溶断点における電流密度は制御溶断点374または378における電流密度の $\frac{1}{6}$ に過ぎない。溶断素子368の各々の端部における電流密度はその溶断素子の溶断点のいずれの電流密度よりも小さい。したがつて、 $OD_0 > OD_D > OD_P$ となる。みぞ穴370および372の各々は $6.35 \text{ mm}$  ( $\frac{1}{4}$ インチ)以下の幅を有している。したがつて、 $W_A \leq 6.35 \text{ mm}$  ( $\frac{1}{4}$ インチ)となる。従属溶断点380を通して流れる電流の値は、制御溶断

点374を通じて流れる電流の値の2倍になり、また、同様に、従属熔断点384および382、383を通じて流れる電流の値は、それぞれ制御熔断点378および376を通じて流れる電流の値の2倍になる。したがって、熔断素子368の $I_D$ と $I_C$ の比率は2:1であり、したがって、1個の熔断素子368においては、従属熔断点380、384および382、383の各々の横断面は、それぞれ、制御熔断点374、378および376のいずれかの横断面の6倍である。したがって、熔断素子368では次の関係が成立する。

$$D > 0$$

$$D \leq 80 \left( \frac{I_D}{I_C} \right)$$

従属熔断点380を熔断可能ならしめるために制御熔断点374におけるアークに反応して熔断素子の横方向に焼灼しなければならない金属の量は、そのアークを制御熔断点376におけるアークと合体可能ならしめるためにその熔断素子の長手方向に焼灼しなければならない金属

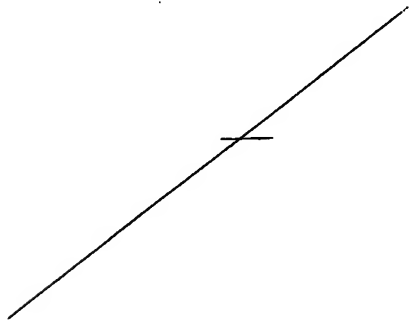
特開昭52-31363(22)  
の量の半分以下である。従属熔断点382、383を熔断可能ならしめるために制御熔断点376におけるアークに反応してその熔断素子の横方向に焼灼しなければならない金属の量は、そのアークを制御熔断点374におけるアークと合体させるかまたはそのアークを制御熔断点378におけるアークと合体可能ならしめるためにその熔断素子の長手方向に焼灼しなければならない金属の量の半分以下である。また、従属熔断点384を熔断可能ならしめるために制御熔断点378におけるアークに反応してその熔断素子の横方向に焼灼しなければならない金属の量は、そのアークを制御熔断点376におけるアークと合体可能ならしめるためにその熔断素子の長手方向に焼灼しなければならない金属の量の半分以下である。その結果、熔断素子368においては、 $M_T < \frac{M_L}{2}$ となる。その上、熔断素子368は熔断するときに三つの直列に隣置された制御従属アークを発生する。したがって、 $(C, D)_n = n \cdot C$

みぞ穴370および372は熔断素子368を通じて流れる電流を強制的に三つの並列に接続された導電路に流す。これらの導電路のうちの第1導電路は熔断点374、382および384を含み、第2導電路は熔断点380、376および384を含み、かつ第3導電路は熔断点380、383および378を含んでいる。熔断素子368を通じて流れる全電流が各熔断素子の定格電流に等しいかまたはそれ以下である限りは、各熔断素子のすべての熔断点は完全な状態に保たれる。しかしながら、潜在的に有害な過電流が発生して所定時間の間継続するときは、熔断点374、376および378はすべて熔断する。たとえ熔断点376が熔断点374および378のいずれよりもわずかに広くとも、これらの制御熔断点は実質上同時に熔断する。その理由は、熔断点376に隣接する熔断素子368の部分は熔断点374および378に隣接する熔断素子368の部分と吸収しかつ放散しうる熱量と同程度の熱量を吸収しかつ放散することができる

ないからである。制御熔断点378、376および378の熔断は強制的に過電流の上昇率の減少を開始させる。これらの制御熔断点が熔断するときに発生するアークは従属熔断点380、384および382、383を焼灼し始める。これらの従属熔断点の横断面はこれらの従属熔断点が熔断するような程度に非常に迅速に減少し、そのとき熔断素子368には三つの個の広い直列に配置されたアークが生ずることになる。これらの個の広いアークのうちの第1アークはみぞ穴370の上端部に隣接し、その第2アークはみぞ穴370および372の向き合う端部に隣接し、かつその第3アークはみぞ穴372の下端部に隣接することになる。これらの事項のすべては、熔断素子368が潜在的に有害な過電流に反応して迅速に過電流の上昇率の減少を開始させることができ、かつ同時に熔断する三個の直列に接続された熔断点を有する熔断素子の望ましい電流遮断特性を与えることができることを意味している。

第29図において、参照数字386は本発明により提供された2個の溶断素子を利用した二連素子フューズを全般的に示す。この電気フューズは絶縁材料の管状ケーシング388を有し、かつ絶縁材料の円形の仕切板390および392がその管状ケーシングの内部に配置されている。ナイフブレード端子394の内端部はコップ状端末キャップ端子400のみぞ穴を通して内方に延びており、またナイフブレード端子394はそのみぞ穴の外側端部に銜嵌して該ナイフブレード端子の内側端部のみぞ穴を通して入れ子式に嵌合せしめる範囲を限定する二個の突起部を有している。ピン402がナイフブレード端子394の内側端部の開口部に貫通し、かつこのピンは端末キャップ端子400の内面に銜嵌して端末キャップ端子に対するナイフブレード端子394の内側端部の外向きの移動を制限している。参照数字396は類似のナイフブレード端子を示し、かつ参照数字406は類似のピンを示す。第29図に示すように、端末キャッ

部は仕切板392に固定されている。また、このコイルばねの左端部はコネクタ422に固定されている。コネクタ422は、通常、はんだにより、タブ418と熱収収器398との間に電気的に導通する関係に保持されている。溶断素子408および410は石英砂のような消弧元填剤423の内部に嵌装されている。



特開昭52-31363(23)

プ端子400の内筒形部分は管状ケーシング388の左端部の上に入れ子式に嵌合されかつフラスナーによつて固定され、かつ端末キャップ端子404の内筒形部分はその管状ケーシングの右端部の上に入れ子式に嵌合されかつフラスナーにより固定されている。仕切板390および392の間に全般的に長方形の熱収収器398が配置されている。参照数字408は、右側の端子に仕切板390のみぞ穴を通して延びるタブ418を収めてゐることを除いては、第1図の溶断素子50と同一である溶断素子を示す。この溶断素子の左端部はリベット412によりナイフブレード端子394に固定されている。参照数字410は左側端子から左方に延びるタブを収めてゐることを除いては溶断素子50と同一である溶断素子を示し、かつそのタブはリベット414により熱収収器398に固定されている。溶断素子410の右側端子はリベット416によりナイフブレード端子396に固定されている。コイルばね420の右側端

電気フューズ386はエム・エフ・デュエルコブの米国特許第2,309,620号の発明にしたがつてこの出願の譲受人であるマツク・エジソン・カンパニーによつて市販されている多くのカートリッジ型二連素子電気フューズに非常に類似している。電気フューズ386とこれらの先行技術によるカートリッジ型二連素子電気フューズとの主な差異は所定数の直列に配置された溶断点を有する溶断素子の代りに溶断素子408および410を使用していることにある。

電流は通常ナイフブレード端子394からコネクタ422、熱収収器398、溶断素子410のタブおよびその溶断素子の残りの部分を通じてナイフブレード端子396に流れる。潜在的に有害な低い過電流が発生して所定時間の間継続する場合、溶断素子408および410によつて発生せしめられた熱は、熱収収器398の温度を通常時コネクタ422を移動させないように保持しているはんだの軟化温度まで上昇させる。はんだが軟化したとき、ばね420が

コネクタ422を溶断素子408のタブ418から離すように引張つて回路を開く。

高い過電流が発生したとき、溶断素子408および410の両方の制御溶断点が開いてそれにより強制的に過電流の上昇率の減少を開始させる。これらの制御溶断点が開断するとき生ずるアークはこれらの溶断素子の従属溶断点を焼灼し始め、またこれらの従属溶断点の横断面がその焼灼によつて十分に減少せしめられるや否や、これらの従属溶断点もまた溶断する。このような時点で、電気フューズ386の内部に四つの幅の広い直列に配設されたアークが発生する。そのうちの二つの幅の広い直列に配設されたアークは溶断素子408に生じ、また残りの二つの幅の広い直列に配設されたアークは溶断素子410に生ずる。所定数の直列に配設された溶断点を有する溶断素子の代りに溶断素子408および410を利用することによつて、本発明は電気フューズ386が過電流の上昇率をさらに迅速に減少させることを可能ならしめ

ぜ穴426の上端部によりかつ溶断素子424の右端縁から内方に延びる浅い全般的に三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字450はみぜ穴430の下端部によりかつこの溶断素子の左端縁から内方に延びる浅い全般的に三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示す。参照数字442はさらに一個の従属溶断点の一つの部分を示し、かつこの部分はみぜ穴428の上端部によりかつ溶断素子424の右端縁から内方に延びる中間の深さを有する全般的に三角形の切欠部によつて面成されている。参照数字444はそのさらに一個の従属溶断点の他方の部分を示し、かつその他方の部分は部分442よりも狭くなつておりかつみぜ穴426の下端部によりかつこの溶断素子の左端縁から内方に延びる僅か深い三角形の切欠部によつて面成されている。参照数字446はさらに一つの従属溶断点の一方の部分を示す。この部分は部分444と同じ幅を有しているが、みぜ穴430の上端部によりかつ溶

特開昭52-31363(24)

かつ電気フューズ386をさらに堅牢にすることができるとができる。

第30図において、参照数字424は三個のみぜ穴426、428および430を有する溶断素子を全般的に示す。みぜ穴428の幾何学的中心はこの溶断素子の幾何学的中心と合致し、みぜ穴426はこの溶断素子の軸線の左側に配置され、かつみぜ穴430はその軸線の右側に配置されている。参照数字432、434、436および438は制御溶断点を示す。制御溶断点432はみぜ穴426の上端部によりかつ溶断素子424の左端縁から内方に延びる深い全般的に三角形の切欠部によつて面成され、かつ制御溶断点438はみぜ穴430の下端部によりかつこの溶断素子の右端縁から内方に延びる深い全般的に三角形の切欠部によつて面成されている。制御溶断点434はみぜ穴426および428の隣接端部によつて面成され、かつ従属溶断点436はみぜ穴428および430の隣接端部によつて面成されている。参照数字440はみ

断素子424の右端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成されている。参照数字448はそのさらに一つの溶断点の他方の部分を示し、かつその他方の部分は部分442と同一の幅を有し、かつみぜ穴428の下端部によりかつ溶断素子424の左端縁から内方に延びる中間の深さを有する全般的に三角形の切欠部によつて面成されている。

制御溶断点432および438は同一の幅を有しているが、制御溶断点432および438の各々の幅は溶断素子の中点に近い溶断点の温度とその溶断素子の端部に近い溶断点の温度との差異を補償するために容易に僅か大きくすることができる。従属溶断点440および450は同一の幅を有しているが、従属溶断点442、444および446、448の各々の幅は、溶断素子の中点に近い溶断点の温度と該溶断素子の端部に近い溶断点の温度との差異を補償するために容易に僅か大きくすることができる。さらに、部分444および446は同一の

幅を有しているが、部分 $\kappa\kappa 2$ および $\kappa\kappa 8$ の各々の幅は部分 $\kappa\kappa 4$ および $\kappa\kappa 6$ の各々の幅の实质上2倍であり、かつ従属溶断点 $\kappa\kappa 0$ および $\kappa\kappa 50$ の各々の幅は部分 $\kappa\kappa 4$ および $\kappa\kappa 6$ の各々の幅の实质上3倍である。あるサイズの溶断素子 $\kappa 2\kappa$ においては、各々の部分 $\kappa\kappa 4$ および $\kappa\kappa 6$ の幅は制御溶断点 $\kappa 32$ の幅の3倍であり、かつ各々の部分 $\kappa\kappa 2$ および $\kappa\kappa 8$ の幅は制御溶断点 $\kappa 32$ の6倍であり、かつ各々の従属溶断点 $\kappa\kappa 0$ および $\kappa\kappa 50$ の幅は制御溶断点 $\kappa 32$ の9倍であつた。制御溶断点 $\kappa 32$ 、 $\kappa 34$ 、 $\kappa 36$ および $\kappa 38$ を流れて流れる電流の値および密度は実質上同一であり、かつ部分 $\kappa\kappa 4$ および $\kappa\kappa 6$ を流れて流れる電流の値および密度は実質上同一であるが、これらの部分の各々における電流密度は制御溶断点 $\kappa 32$ における電流密度の $1/3$ に過ぎない。部分 $\kappa\kappa 2$ および $\kappa\kappa 8$ を流れて流れる電流の値および密度は実質上同一であるが、これらの部分の各々における電流密度は制御溶断点 $\kappa 32$ における

特開昭52-31363(25)

電流密度の $1/6$ に過ぎない。従属溶断点 $\kappa\kappa 0$ および $\kappa\kappa 50$ を流れて流れる電流の値および密度は実質上同一であるが、これらの従属溶断点における電流密度は制御溶断点 $\kappa 32$ における電流密度の $1/6$ に過ぎない。

みぞ穴 $\kappa 26$ 、 $\kappa 28$ および $\kappa 30$ は溶断素子 $\kappa 2\kappa$ を通して流れる電流を電氣的に並列の関係にある四つの導電路に強制的に流す。これらの導電路のうちの第1導電路は溶断点 $\kappa 32$ 、 $\kappa\kappa 4$ 、 $\kappa\kappa 8$ および $\kappa\kappa 50$ を含み、第2導電路は溶断点 $\kappa\kappa 0$ 、 $\kappa 34$ 、 $\kappa\kappa 8$ および $\kappa\kappa 50$ を含み、第3導電路は溶断点 $\kappa\kappa 0$ 、 $\kappa\kappa 2$ 、 $\kappa 36$ および $\kappa\kappa 50$ を含み、かつ第4導電路は溶断点 $\kappa\kappa 0$ 、 $\kappa\kappa 2$ 、 $\kappa\kappa 6$ および $\kappa 38$ を含んでいる。

溶断素子 $\kappa 2\kappa$ を流れて流れる電流が該溶断素子の定路電流に等しいかまたはそれ以下である限りは、この溶断素子のすべての溶断点は完全な状態に保たれている。潜在的に有害な過電流が発生して所定時間の間継続する場合は、制御溶断点 $\kappa 32$ 、 $\kappa 34$ 、 $\kappa 36$ および $\kappa 38$ がすべ

て溶断する。たとえ、溶断点 $\kappa 34$ および $\kappa 36$ が溶断点 $\kappa 32$ および $\kappa 38$ のいずれよりも僅か広い幅を有していても、これらの制御溶断点は実質上同時に溶断する。その理由は、溶断点 $\kappa 34$ および $\kappa 36$ に隣接する溶断素子 $\kappa 2\kappa$ の部分は、溶断点 $\kappa 32$ および $\kappa 38$ に隣接する該溶断素子の部分が吸収しかつ放散しうる熱量と同程度の熱量を吸収しかつ放散することができないからである。制御溶断点 $\kappa 32$ 、 $\kappa 38$ 、 $\kappa 34$ および $\kappa 36$ の溶断は、強制的に過電流の上昇率の減少を開始させる。これらの制御溶断点が溶断するとき発生するアークは従属溶断点 $\kappa\kappa 0$ および $\kappa\kappa 50$ ならびに従属溶断点 $\kappa\kappa 2$ 、 $\kappa\kappa 4$ および $\kappa\kappa 6$ 、 $\kappa\kappa 8$ を焼灼し始める。これらの従属溶断点の横断面はこれらの従属溶断点が溶断するような範囲まで非常に迅速に減少せしめられ、また、そのとき、溶断素子 $\kappa 2\kappa$ には四つの直列に配位されたアークが生ずる。それ故に、この溶断素子は同時に溶断する四つの直列に配位された溶断点を有する溶断素子の

電流遮断作用を与える。

第3/図において、参照数字 $538$ は内部に二個の細長いみぞ穴 $540$ および $542$ を有する溶断素子を示す。これらのみぞ穴はこの溶断素子の軸線と共軸をなしており、かつこれらのみぞ穴のいずれか一方の長さに略々等しい距離で離れている。参照数字 $544$ および $546$ はみぞ穴 $540$ の上端部および下端部によりかつ溶断素子 $538$ の対向する端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつてそれぞれ面成された制御溶断点を示す。参照数字 $548$ および $550$ はみぞ穴 $540$ の下端部および上端部によりかつ溶断素子 $538$ の対向する端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつてそれぞれ面成された従属溶断点を示す。参照数字 $552$ および $554$ はみぞ穴 $542$ の上端部および下端部によりかつ溶断素子 $538$ の対向する端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつてそれぞれ面成された制御溶断点を示す。参照数字 $556$ および $558$ はみぞ穴 $542$ の下端部および上

端部によりかつ溶断素子538の対向する端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつてそれぞれ形成された従属溶断点を示す。溶断点544および554は同一の幅を有しており、かつ溶断点546および552はわずかに広く形成することができる。その理由は、溶断点546および552に隣接する溶断素子538の部分は溶断点544および554に隣接する該溶断素子の部分が吸収しかつ放散しうる熱量と同程度の熱量を吸収しかつ放散できないからである。同様に、溶断点548および558は溶断点550および556よりもわずかに広く形成することができる。その理由は、溶断点548および558に隣接する溶断素子538の部分は溶断点550および556に隣接する該溶断素子の部分が吸収しかつ放散できる熱量と同程度の熱量を吸収しかつ放散することができないからである。

溶断素子538は端から端まで一直線上に配置されかつ同一金属片から構成された2個の第1図の溶断素子50に匹敵する。特に、みぞ穴

540、制御溶断点544および546、ならびに従属溶断点548および550は、第1溶断素子のみぞ穴56、制御溶断点62および64ならびに従属溶断点66および68に匹敵し、また溶断素子538のみぞ穴542、制御溶断点552および554ならびに従属溶断点556および558は、第2溶断素子50のみぞ穴56、制御溶断点62および64ならびに従属溶断点66および68に匹敵する。

溶断素子538を通じて流れる電流が該溶断素子の定格電流に等しいかまたはそれ以下である限りは、該溶断素子のすべての溶断点は完全な状態に保たれている。潜在的に有害な過電流が発生して所定時間の間継続する場合は、制御溶断点544、546、552および554のすべてが溶断する。たとえ溶断点546および552が溶断点544および554のいずれよりも僅かに広く形成されていても、これらの溶断点は実質上同時に溶断する。その理由は、溶断点546および552に隣接する溶断素子538の部分

は溶断点544および554に隣接するその溶断素子の部分が吸収しかつ放散しうる熱量と同一の熱量を吸収しかつ放散することができないからである。制御溶断点544、546、552および554の溶断は強制的に過電流の上昇率の減少を開始させる。これらの制御溶断点が溶断するときに発生するアークは従属溶断点550、548、558および556を焼灼し始める。これらの従属溶断点の横断面はこれらの従属溶断点が溶断するような程度まで非常に迅速に減少せしめられ、かつそのとき、溶断素子538には四つの直列に配置されたアークが発生する。したがつて、この溶断素子は同時に溶断する四つの直列に配置された溶断点を有する溶断素子のアーク遮断作用を与える。

第30図の溶断素子および第31図の溶断素子は類似点および非類似点を持つている。特に、これらの溶断素子の各々は四つの制御溶断点および四つの従属溶断点を有し、かつ溶断するときに横の広い直列に配置された四つのアークを

発生し、かつ前述した設計基準を満足している。しかしながら、溶断素子538の従属溶断点548、550、556および558の各々は単一部分からなる溶断点であり、かつこれらの溶断点の各々を通じて流れる電流の値は同じであり、一方従属溶断点442、444および446、448の各々は二部分からなる溶断点であり、かつ部分442および448の各々を通じて流れる電流の値は部分444および446のいずれか一方を通じて流れる電流の値の2倍である。また、溶断点440および450の各々を通じて流れる電流の値は部分444および446のいずれか一方を通じて流れる電流の3倍である。さらに、溶断素子424の制御溶断点のすべては平行であり、したがつてこれらの制御溶断点の有効抵抗はこれらの制御溶断点のいずれか一つの抵抗の $2/4$ に過ぎない。一方、溶断素子538の制御溶断点は直列および並列に配置されており、したがつてこれらの制御溶断点の有効抵抗はこれらの制御溶断点のうちのいずれか一つの

抵抗に等しい。また、溶断素子 $\kappa 2\kappa$ は等しい厚さの溶断素子 $\gamma 3\delta$ よりも広く、僅か短く、堅牢でありかつ多量の金属を含んでいる。線の制限が許容されかつ余分の金属のコストが問題とならない場合は、通常、溶断素子 $\kappa 2\kappa$ が溶断素子 $\gamma 3\delta$ の代りに用いられる。

第32図において、参照数字 $\kappa 52$ は内部に二つの孔を有する溶断素子を全般的に示す。これらのみぞ穴はこの溶断素子と同時をなしている。参照数字 $\kappa 58$ および $\kappa 60$ はみぞ穴 $\kappa 54$ の上端部および下端部によりかつ溶断素子 $\kappa 52$ の対向する端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつてそれぞれ面成された制御溶断点を示す。参照数字 $\kappa 62$ および $\kappa 64$ はみぞ穴 $\kappa 56$ の上端部および下端部によりかつ溶断素子 $\kappa 52$ の対向する端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつてそれぞれ面成されたさらに別の制御溶断点を示す。参照数字 $\kappa 66$ はみぞ穴 $\kappa 54$ の上端部によりかつ溶断素子 $\kappa 52$ の右端縁によつ

て面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字 $\kappa 72$ はみぞ穴 $\kappa 56$ の下端部によりかつ溶断素子の左端縁によつて面成された従属溶断点を示す。参照数字 $\kappa 68$ はみぞ穴 $\kappa 54$ の下端部によりかつ制御溶断点 $\kappa 62$ の面成を助ける三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示す。参照数字 $\kappa 70$ はみぞ穴 $\kappa 56$ の上端部によりかつ制御溶断点 $\kappa 60$ の面成を助ける三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示す。制御溶断点は $\kappa 60$ および $\kappa 62$ の各々の幅は制御溶断点 $\kappa 58$ および $\kappa 64$ のいずれかの幅よりも僅か大きくすることができる。その理由は、制御溶断点 $\kappa 60$ および $\kappa 62$ に隣接する溶断素子 $\kappa 52$ の部分は制御溶断点 $\kappa 58$ および $\kappa 64$ に隣接するその溶断素子の部分が熱を吸収しかつ放散する速さと同じ程度の速さで熱を吸収しかつ放散することができないからである。

溶断素子 $\kappa 52$ を通じて流れる電流がその溶断素子の定格電流に等しいかまたはそれ以下で

ある限りは、この溶断素子のすべての溶断点は完全な状態に保たれる。潜在的に有害な過電流が発生して所定時間の間継続する場合は、制御溶断点 $\kappa 58$ 、 $\kappa 60$ 、 $\kappa 62$ および $\kappa 64$ はすべて溶断してそれにより強制的に過電流の上昇率の減少を開始させる。これらの制御溶断点が溶断するときに発生するアークは従属溶断点 $\kappa 66$ 、 $\kappa 68$ 、 $\kappa 70$ および $\kappa 72$ を焼灼し始め、かつその焼灼によりこれらの従属溶断点の横断面が十分に減少したとき、これらの従属溶断点も同様に溶断する。このとき、溶断点 $\kappa 58$ および $\kappa 60$ におけるアークが合体して一つの幅の広いアークを構成し、溶断点 $\kappa 60$ 、 $\kappa 62$ 、 $\kappa 68$ および $\kappa 70$ におけるアークが合体して第2の幅の広いアークを構成し、かつ溶断点 $\kappa 64$ および $\kappa 72$ におけるアークが合体して第3の幅の広いアークを構成する。これらの三つの幅の広いアークは直列の関係にある。したがって、溶断素子 $\kappa 52$ は過電流の上昇率を迅速に減少させるのみでなく、また同時に溶断する三つの

直列に配置された溶断点を有する溶断素子によつてもたらされる電流遮断作用を行う。

第32図の溶断素子 $\kappa 52$ は、溶断点 $\kappa 60$ および $\kappa 68$ における制御従属アークが溶断点 $\kappa 60$ および $\kappa 72$ における制御従属アークと合体するように溶断素子 $\kappa 52$ のみぞ穴 $\kappa 54$ および $\kappa 56$ が接近しており、一方溶断点 $\kappa 66$ および $\kappa 68$ における制御従属アークが溶断点 $\kappa 52$ および $\kappa 58$ における制御従属アークと合体することを阻止する程度に溶断素子 $\gamma 3\delta$ のみぞ穴 $\gamma 40$ および $\gamma 42$ が離隔されているという点で、第31図の溶断素子 $\gamma 3\delta$ と異なっている。その結果、溶断素子 $\kappa 52$ は溶断するときに三つの直列に配置されたアークのみを発生することができるが、一方溶断素子 $\gamma 3\delta$ は溶断するときに四つの直列に配置されたアークを発生する。

スペースの制限が許容しかつ回路電圧が600ボルト付近である場合は、通常、第32図の溶断素子 $\kappa 52$ を用いるよりも第31図の溶断素



子538を用いることが望ましい。しかしながら、スペースの制限が溶断素子538の使用を許さず溶断素子452の使用を許す場合であつてしかも回路電圧が250ボルトと600ボルトの間であるときは、通常、第1図の溶断素子よりも寧ろ第32図の溶断素子452を用いることが望ましい。その理由は、溶断素子452が溶断時に三つの直列に配列されたアークを発生するのに対し、溶断素子538は溶断時に二つの直列に配列されたアークのみを発生するからである。

特に、第33図および第34図を参照すると、参照数字474は溶断点476を有するワイヤを示し、また参照数字478は溶断点480を有するワイヤを示している。これらのワイヤは本発明の原理および教旨にしたがつて製造された溶断素子を構成している。溶断点476および480は種々の方法で形成することができる。これらの溶断点はワイヤ474および478の短い部分を被覆しかつ該ワイヤの残りの部分を

最も近い部分から離隔されている。内部にワイヤ474および478が組みこまれるカートリッジ型電気フューズのケーシングには消弧充填剤または空気を充填することができる。

溶断素子474、478を通じて流れる電流がその溶断素子の定格電流に等しいかまたはそれ以下である限りは、溶断点476および480は完全な状態に保たれる。潜在的に有害な過電流が発生して所定時間の間継続する場合は、溶断点476および480の両方が溶断し、かつ強制的に過電流の上昇率の減少を開始させる。溶断点476が溶断するときが発生するアークはワイヤ474の隣接部分を焼灼させかつワイヤ478の隣接部分を焼灼し始める。また、同様に、溶断点480が溶断するときが発生するアークはワイヤ478の隣接部分の焼灼を開始させかつワイヤ474の隣接部分の焼灼を開始させる。溶断点480に隣接するワイヤ474の部分焼灼してその部分の横断面を十分に減少させるや否や、その部分は溶断する。また、同

特開昭52-31363(28)

電気めつきすることによつて便利に形成される。

ワイヤ474の両方の端部は一つの軸線を描成しているが、このワイヤの中央部分は該軸線から左方に彎曲している。ワイヤ478の両方の端部は第2の軸線を形成しているが、このワイヤの中央部分は第2軸線から右方に彎曲している。ワイヤ474および478の両方の端部は相互に銜接し、かつカートリッジ型の電気フューズの端部キャップ端子に機械的に固定されかつ電気的に結合されている。また、これらのワイヤの中央部分は卵形のスペースを描成している。

溶断点476はワイヤ474および478が収斂して卵形のスペースの下側部分を形成する点に隣接しており、また溶断点480はこれらのワイヤが収斂してその卵形スペースの上側部分を形成する点に近く配位されている。溶断点476は $0.35 \text{ インチ}$  (  $1/4 \text{ インチ}$  ) 以下の距離だけワイヤ478の最も近い部分から離隔されている。また、同様に、溶断点480は $0.35 \text{ インチ}$  (  $1/4 \text{ インチ}$  ) 以下の距離だけワイヤ474の

様に、ワイヤ478の部分が焼灼してその部分の横断面を十分に減少させるや、その部分は焼灼する。そのとき、電導路の各々には二つの直列に配位されたアークが発生する。それ故に、内部に溶断素子474、478が組みこまれたカートリッジ型電気フューズは同時に溶断する二個の直列に配位された溶断点を有する溶断素子の電流遮断作用を持つことになる。

特に、第35図および第36図を参照すると、参照数字482は溶断点484を有するワイヤを示し、かつ参照数字486は溶断点488を有するワイヤを示す。第35図および第36図のワイヤ482および486は本発明の原理および教旨にしたがつて製造された溶断素子を構成している。ワイヤ482および486は、これらのワイヤが全長にわたつて真直ぐでありかつこれらの端部が横方向に離隔されているという点で、第33図および第34図のワイヤと異なっている。溶断点484とワイヤ486の隣接部分との間の距離は約 $0.8 \text{ インチ}$  (  $1/32 \text{ インチ}$  )

であることが好ましく、かつ $Q24 \equiv (3/32$  インチ)を超えてはならない。また、同様に、溶断点 $488$ とワイヤ $482$ の隣接部分との間の距離は $Q8 \equiv (1/32$  インチ)であることが好ましく、かつ $24 \equiv (3/32$  インチ)を超えてはならない。

第35図および第36図のワイヤ $482$ および $486$ の流電および電流遮断作用は、第33図および第34図のワイヤ $474$ および $478$ の流電および電流遮断特性に非常に類似している。ワイヤ $482$ および $486$ と対比したワイヤ $474$ および $478$ の主な利点はワイヤ $474$ および $478$ に発生するアーク間の横方向の距離が増加することである。

第37図において、参照数字 $510$ は細長いみぞ穴 $512$ 、 $514$ および $520$ を有する溶断素子を全般的に表している。みぞ穴 $514$ は溶断素子 $510$ の軸線に共軸をなしており、かつみぞ穴 $512$ はその軸線の一方の側に配置され、一方みぞ穴 $520$ はその軸線の反対側に配置さ

れた同一幅の制御溶断点を示す。参照数字 $534$ はみぞ穴 $520$ の上端部によりかつ拡大部 $516$ によつて面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字 $536$ はみぞ穴 $520$ の下端部によりかつ溶断素子 $510$ の右端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された同一幅の従属溶断点を示す。

溶断素子 $510$ は側と側とを接する関係に配置されかつ同一金属材料から製造された2個の図1図に示す溶断素子 $50$ に匹敵するものである。特に、溶断素子 $510$ のみぞ穴 $512$ 、制御溶断点 $522$ および $524$ ならびに従属溶断点 $526$ および $528$ は第1溶断素子 $50$ のみぞ穴 $66$ 、従属溶断点 $62$ および $64$ ならびに従属溶断点 $66$ および $68$ に匹敵し、また溶断素子 $510$ のみぞ穴 $520$ 、制御溶断点 $530$ および $532$ ならびに従属溶断点 $534$ および $536$ はみぞ穴 $66$ 、制御溶断点 $62$ および $64$ ならびに従属溶断点 $66$ および $68$ に匹敵する。溶断素子 $510$ は溶断素子 $50$ よりも硬

特開昭52-31363(29)  
れている。みぞ穴 $514$ の頂部には、ダイヤモンド形の拡大部が形成され、かつそのみぞ穴の底部にも類似の拡大部 $518$ が形成されている。参照数字 $522$ はみぞ穴 $512$ の下端部によりかつ溶断素子 $510$ の左端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された制御溶断点を示し、かつ参照数字 $524$ はみぞ穴 $512$ の上端部および拡大部 $516$ によつて面成された同一寸法の制御溶断点を示す。参照数字 $526$ はみぞ穴 $512$ の上端部によりかつ溶断素子 $510$ の左端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字 $528$ はみぞ穴 $512$ の下端部によりかつ拡大部 $518$ によつて面成された同一幅の従属溶断点を示す。参照数字 $530$ はみぞ穴 $520$ の上端部によりかつ溶断素子 $510$ の右端縁から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された制御溶断点を示し、かつ参照数字 $532$ はみぞ穴 $520$ の下端部によりかつ拡大部 $518$ によつて面成さ

くかつ堅牢であり、かつ2個の並列に接続された溶断素子 $50$ よりも硬くかつ堅牢である。したがって、溶断素子 $510$ のより大きい幅を収納しうる電気フューズにおいて、より大きい硬さおよび堅牢性を有する溶断素子を用いることが望ましい場合には、並列に配置した2個の溶断素子 $50$ の代りに、溶断素子 $510$ を用いることができよう。

溶断素子 $510$ を流して流れる電流が該溶断素子の定格電流に等しいかまたはそれ以下である限りは、該溶断素子のすべての溶断点は完全な状態に保たれている。これらの溶断点のすべてが完全な状態に保たれている間、この溶断素子を通じて流れる電流は並列の関係にある4つの導電路を通じて流れる。これらの導電路のうちの第1導電路は溶断点 $526$ および $522$ を含み、第2導電路は溶断点 $524$ および $528$ を含み、第3導電路は溶断点 $534$ および $532$ を含み、かつ第4導電路は溶断点 $530$ および $536$ を含む。溶断素子 $510$ の全抵抗は溶断

点522、524、532および530のいずれか一つの抵抗の1/4に実質上等しい。

潜在的に有害な電流が発生して所定時間の間継続するとき、制御溶断点522、524、530および532は殆ど同時に溶断して強制的に過電流の上昇率の減少を開始させる。これらの制御溶断点が溶断するとき発生するアークは従属溶断点526、528、534および536を焼灼し始め、またこれらの従属溶断点の横断面がその焼灼により十分に減少せしめられたとき、これらの従属溶断点は溶断する。そのとき、溶断点526および524におけるアークが一つの幅の広いアークと合体し、かつ溶断点522および528におけるアークは第1の幅の広いアークと直列の関係にある第2の幅の広いアークと合体する。溶断点534および530におけるアークは第1の幅の広いアークと並列の関係にある第3の幅の広いアークと合体し、かつ溶断点532および536におけるアークは第3の幅の広いアークと直列の関係にある第4の幅

を示す。参照数字576はみぞ穴562の上端部によりかつ溶断素子560の左端線から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字582はみぞ穴564の下端部によりかつ溶断素子560の右端線から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示す。参照数字578および580はみぞ穴562の下端部およびみぞ穴564の上端部によりかつ溶断素子560の対向する端線から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された二部分からなる従属溶断点の部分を示す。

参照数字584はみぞ穴566の上端部によりかつ溶断素子560の右端線から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された制御溶断点を示す。参照数字586はみぞ穴566および568の隣接端部によつて面成された制御溶断点を示し、かつ参照数字588はみぞ穴568の下端部によりかつ溶断素子560の左端線から内方に延びる全般的に三角形の切

特開昭52-31363(20)  
の広いアークと合体する。したがつて、溶断素子510は電氣的に並列の關係に接続されている2個の溶断素子の流電特性を与えることができ、また一方同時に溶断する二個の直列に配設された溶断点を有する溶断素子の電流遮断特性を与えることができる。

第38図において、参照数字560は内部にみぞ穴562、564、566および568を有する溶断素子を全般的に示す。みぞ穴564および568はこの溶断素子の軸線の左側に配設され、一方みぞ穴562および566はその軸線の右側に配設されている。参照数字570はみぞ穴562の上端部によりかつ溶断素子560の右端線から内方に延びる三角形の切欠部によつて面成された制御溶断点を示す。参照数字572はみぞ穴562および564の隣接端部によつて面成された制御溶断点を示し、かつ参照数字574はみぞ穴564の下端部によりかつ溶断素子560の左端線から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された制御溶断点

を示す。参照数字590はみぞ穴566の上端部によりかつ溶断素子560の左端線から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示し、かつ参照数字596はみぞ穴568の下端部によりかつその溶断素子の右端線から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された従属溶断点を示す。参照数字592および594はみぞ穴566の下端部およびみぞ穴568の上端部によりかつ溶断素子560の対向する端線から内方に延びる全般的に三角形の切欠部によつて面成された二部分からなる溶断点の部分を示す。

溶断素子560は端と端とを接する關係に配設されかつ同一金属片から製造された2個の第28図に示す溶断素子に匹敵する。特に、溶断素子560のみぞ穴562および564、制御溶断点570、572および574ならびに従属溶断点576、582および580、578は第28図の第1溶断素子568のみぞ穴570および

372、制御溶断点374、376および378ならびに従属溶断点380、384および382、383に匹敵する。また、みぞ穴566および568、制御溶断点584、586および588ならびに従属溶断点590、596および592、594は第2溶断素子368のみぞ穴370および372、制御溶断点374、376および378ならびに従属溶断点380、384および382、383に匹敵する。溶断素子560は第28図の溶断素子368の電気抵抗の約2倍の電気抵抗を有しているが、溶断するとき直列に配列されたアークの数の2倍のアークを生ずる。したがって溶断素子560は溶断素子368が用いられている電気回路よりも高い電圧に耐えなければならない電気フューズに用いることができる。

図39図において、参照数字600は溶断点602を有する金属帯板を示す。この溶断点はその金属帯板の右端縁によりかつ該溶断素子の左端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつ

て協働して本発明の原理および教旨にしたがつて製造された電気フューズを構成する。

カートリッジ型電気フューズを通じて流れる電流は金属帯板600および604に平均に分配する。その電流値がその電気フューズの定格電流に等しいかまたはそれ以下である限りは、制御溶断点602および606は完全な状態に保たれている。したがって、従属溶断点608および610もまた完全な状態に保たれている。潜在的に有害な過電流が発生して所定時間の間継続する場合、制御溶断点602および606の両方が溶断して強制的な過電流の上昇率の減少を開始させる。溶断点602が溶断するときには発生するアークは金属帯板600の隣接部分を焼灼し始め、かつ金属帯板604の部分610をも焼灼し始める。また、同様に、溶断点606が溶断するときには発生するアークは金属帯板604の隣接部分を焼灼し始め、かつ金属帯板600の部分608をも焼灼し始める。従属溶断点608および610の焼灼によつてこれら

特開昭52-31363(31)

て面成されている。参照数字604は金属帯板600と同一でありかつその金属帯板に対して両端を逆にした金属帯板を示す。参照数字606は金属帯板604の溶断点を示し、かつその溶断点は該金属帯板の左端縁によりかつ該金属帯板の右端縁から内方に延びる三角形の切欠部によつて面成されている。金属帯板600および604の連続した端縁は相互に対向ししかもある短い距離だけ離隔されている。この距離は約0.8mm(1/32インチ)であることが好ましくかつ2.4mm(3/32インチ)を超えてはならない。金属帯板604の溶断点606と整合する金属帯板600の部分は参照数字608で示してあり、この部分は従属溶断点として作用する。同様に、溶断素子600の溶断点602と整合する金属帯板604の部分は参照数字610で示してあり、この部分も従属溶断点として作用する。金属帯板600および604の両方の端部は電気フューズの端末端部に機械的に固定されかつ電氣的に結合される。また、これらの金属帯板

の従属溶断点の横断面が十分に減少するや否や、これらの従属溶断点は溶断する。その後直ちに、金属帯板600および604の各々には二つの直列に配置されたアークが発生する。したがって、これらの金属帯板が組みこまれたカートリッジ型電気フューズは同時に溶断する二個の直列に配置された溶断点を有する溶断素子の電流遮断特性を有することになる。

金属帯板600および604は内部のみぞ穴またはスリットを備えた単一片の溶断素子である本発明の種々の溶断素子の各々が有する強度および堅牢性を持っていない。その理由は従属溶断点608が金属帯板604に対してなんら補強効果を与えることができず、また同様に従属溶断点610が金属帯板600に対してなんら補強効果を与えることができないからである。その上、金属帯板600および604の向き合う端縁の間に所望の間隔を保つことは単一の金属片において細長いみぞ穴によつて面成されている並行に配置された導電路の主要部分の向き

合う端縁の間に所望の間隔を保つ程容易ではない。したがって、多くの場合は、一対の金属帯板から構成された溶断素子よりも単一の金属片から構成された溶断素子を用いることが好ましい。

第40図において、参照数字612は第27図の電気フューズに類似した電気フューズのケーシングを示す。しかしながら、第40図の電気フューズの端末キャップ端子614および618は、それぞれナイフブレード616および620を有している。この電気フューズは、その中に溶断素子50を有している。また、この溶断素子は、主としてより厚く形成されているという点で第27図に同一参照数字を付した溶断素子と異なっている。第40図の溶断素子が0.27mm (5/1000インチ)の厚さを有している場合、内部にこの溶断素子が組み込まれた電気フューズの定格は100アンペアとなる。

第41図において、参照数字622はエー・ジェイ・フィスターの米国特許第3,122,619号

キャップ端子630の円筒形部分は管状ケーシング622の左端部の上に入れ子式に嵌合され、かつアスナーにより該ケーシングに固定され、かつ端末キャップ端子630の円筒形部分は該管状ケーシングの右端部の上に入れ子式に嵌合され、かつアスナーにより該ケーシングに固定されている。仕切板624と仕切板626との間に、全体的に長方形の熱吸収器640が配置されている。参照数字642は二連素子フューズの定格電流よりも大きい電流が流れるときに可成りの熱量を発生するように構成された導体を示し、かつこの導体は前記フィスターの特許において相当する導体と同一であつてもよい。リベット644が導体642の左端部をナイフブレード端子628に固定している。参照数字646は溶断素子を示す。この溶断素子646は、その溶断素子の熱吸収器640およびナイフブレード端子634に対する固定を容易ならしめるタブを設けてあることを除いては、第28図の溶断素子368と同一である。リベッ

特開昭52-31363(32)

明細書に示されている電気フューズの型式に似た二連素子電気フューズのケーシングを示す。このケーシングは絶縁材料から構成され、かつ絶縁材料の円形仕切板624および626がこのケーシングの内部に配置されている。ナイフブレード端子628の内端部はコップ状端末キャップ端子630のみぞ穴を通じて内方に延び、かつこのナイフブレード端子はそのみぞ穴の外側端部に銜接して該ナイフブレード端子の内端部がそのみぞ穴を通して入れ子式に嵌合される範囲を限定する二個の突起部を有している。ナイフブレード端子628の内側端部の開口部の内部には、ピン632が配置されている。このピン632は端末キャップ端子630の内面に銜接して該端末キャップ端子に対する該ナイフブレード端子の内側端部の外向きの移動を制限している。参照数字634は類似のナイフブレード端子を示し、参照数字636は類似の端末キャップ端子を示し、かつ参照数字638は類似のピンを示す。第41図に示すように、端末

ト652が溶断素子646の左端部におけるタブを熱吸収器640に固定し、かつリベット654が該溶断素子の右端部におけるタブをナイフブレード端子634に固定している。参照数字648ははんだにより導体642の右端部および熱吸収器640の左端部と電気的に導通する関係に通常保持されているコネクタを示し、かつ参照数字650は該コネクタを右方に移動するように偏位するコイルばねを示す。

第41図の二連素子フューズは、前記フィスターの特許の二連素子フューズとは、後者の二連素子の短絡室が溶断素子646と銜接えられている点で異なっている。第41図の二連素子フューズは、またマツクグロー・エジソン・カンパニーによつて製造されているその他の二連素子フューズとは、後者の二連素子フューズの短絡室が溶断素子646と銜接えられている点で異なっている。第41図の電気フューズが100アンペア以上の電流定格を持つている場合は、溶断素子646はガラスメラミンの管

状ケーシングを含む短絡室によつて置換られることになる。その管状ケーシングの両端部には円筒形の端末ベルが入れ子式に嵌合され、かつその管状ケーシングはこれらの端末ベルと相互に電気的に接続される2個またはそれ以上の不発明の溶断素子を有している。このような短絡室中に不発明の溶断素子を用いることにより、溶断素子の必要数を減少しかつ強制的に過電流の上昇率の減少を非常に低い値で開始させることができる。例えば、マツクロー・エジソン・カンパニーによつて製造された110アンペア二連素子フューズのガラスメラミン短絡室中の5個の溶断素子は3個の第28図の溶断素子38と置換えることができる。

電流は、通常ナイフブレード端子628から導体642、コネクタ648、熱吸収器640、溶断素子646のタブおよびその溶断素子の残部を経てナイフブレード端子634に流れる。低いが潜在的に有害である過電流が発生して所定時間の間継続する場合、導体642および溶

明は第41図の電気フューズに対して過電流の上昇率をさらに迅速に減少させかつ該電気フューズをさらに堅牢にすることができる。

第42図において、参照数字656はマツクロー・エジソン・カンパニーによつて市販されているKAXフューズに用いる溶断素子を示し、かつこの溶断素子は溶断点658、660および662を有している。これらの溶断点の各々は溶断素子656の対向する端縁から内方に延びかつ第42図に示すように該溶断素子の軸線方向に偏位している一對の長方形の切欠部によつて形成されている。また、これらの溶断点の各々は0.51mm(20/1000インチ)の幅を有している。溶断素子656は銀で製造され、かつ5.46mm(215/1000インチ)の幅を有しかつ5.118mm( $2\frac{15}{1000}$ インチ)の長さを有している。また、各々の切欠部は0.51mm(20/1000インチ)の幅を有している。溶断点658、660および662の間の中心間隔は1.04mm(41/100インチ)である。この溶断素子が0.053mm

特開昭52-31363(33)

断素子646によつて発生せしめられた熱は熱吸収器640の温度を通常コネクタを移動しないように保持している灯んだの軟化温度まで上昇させる。その灯んだが軟化したとき、ばね650がコネクタを導体642の右端部から離れるように引張りそれにより回路を開く。

高い過電流が発生したとき、溶断素子646中にある制御溶断点が開いてそれにより強制的に過電流の上昇率の減少を開始させる。これらの制御溶断点が溶断するときに発生するアークは該溶断素子の従属溶断点を焼灼し始め、かつこれらの従属溶断点の横断面がその焼灼により十分に減少せしめられるや否や、これらの従属溶断点もまた溶断する。このとき、第41図の電気フューズの内部に三つの直列に配置されたアークが発生し、そのアークの各々は制御溶断点および隣接する従属溶断点において合体したアークによつて構成されている。所定数の直列に配置された溶断点を有する溶断素子の代りに溶断素子646を利用することによつて、本発

(21/10000インチ)の厚さを有している場合は、この溶断素子が組みこまれ、ガラスメラミンハウジングを有しかつ砂か充填された電気フューズは35アンペアの定格を有し、またこの溶断素子の厚さが0.091mm(36/10000インチ)である場合は、その電気フューズは60アンペアの定格を有することになる。

溶断点658、660および662は電気的に直列の関係に配置され、したがつて溶断素子656が同時に溶断する三個の直列に配置された溶断点を有する溶断素子の望ましい電流通断特性を与えることを可能ならしめている。しかしながら、溶断点658、660および662の抵抗は付加的なものである。さらに、これらの溶断点の各々はこの溶断素子の隣接部分間の唯一つの接続部である。したがつて、電気的および機械的な接点の両方から、溶断点658、660および662の各々は第1図の溶断素子50の制御溶断点62および64のいずれよりも大きい横断面を有していなければならない。その結果、た

とえ第42図の遮断素子50が強制的に潜在的に有害な過電流の上昇率の減少を低い値で開始することができるとしても、遮断素子50は強制的にこのような潜在的に有害な過電流の上昇率の減少をさらに低い値で開始することができる。

第43図は60アンペアのKAXフューズが10,000アンペアの過電流に反応して回路を開いたときに発生した電圧曲線を示す。縦座標に沿って零から31.5ボルトまでの電圧が画かれ、一方横座標に沿って零から2.5ミリ秒までの時間が画かれている。第44図はそのKAXフューズがその過電流に反応して回路を開いたときに発生した電流曲線を示し、縦座標に沿って零から1600アンペアまでの飽和電流が画かれ、一方横座標に沿って零から4.5ミリ秒までの時間が画かれている。

るまで上昇し続け、かつ過電流の発生後約62/100ミリ秒でピークに到達した。このピークは第44図に参照数字678で示してある。その後、電流値は迅速に減少して第44図に点680により示すように過電流の発生後1.8ミリ秒内で200アンペアに減少せしめられた。電流は引続いて漸次零まで減少せしめられ、過電流の発生後約4.5ミリ秒で零に到達した。

60アンペアKAXフューズの遮断素子656は第44図の電流曲線上の点680により示すように1600アンペアのピーク電流を流すような寸法に構成され、しかもこの素子は強制的に潜在的に有害な過電流の上昇率の減少を1300アンペアの比較的低い値で開始させた。この遮断素子は丁度3/10ミリ秒経過後過電流の上昇率を減少し始め、その後過電流が発生した時点から4.5ミリ秒内で電流を零に減少させてそれにより潜在的に有害な過電流の上昇率を迅速に減少させるとともに、電流を零に迅速に減少させた。60アンペアKAXフューズをコンデン

特開昭52-31363(34)

過電流は時間零において始まりかつ第44図に点674で示すように直ちに急激に上昇し始めた。しかしながら、遮断素子656の遮断点658、660および662のすべてが完全な状態に保たれている限りは、この遮断素子の両端間の電圧は零に近いので、第43図に零値を示す線664によつて表わすことができる。これらの三個の遮断点が過電流に反応して同時に遮断したとき、電圧は線666に沿って約200ボルトの値まで急激に上昇し、かつ電流の上昇率は第44図に点676によつて示すように減少し始めた。電圧は第43図に電圧曲線の部分668により示すように瞬時的に急降下し、その後電圧は参照数字670で示すように過電流の発生後約1000.5ミリ秒で350ボルトのピーク値に到達するまで増加した。その後、電圧は過電流の発生後約2.5ミリ秒で約22.5ボルトの電圧に到達するまで減少した。過電流の上昇率は点676において減少し始めるけれども、その過電流は約1600アンペアのピークに達す

サバンク(capacitor bank)によつて供給された誘導性の高い250ボルトの直流回路に接続することによつて、第43図および第44図の曲線から作られるオシログラムを得た。その結果、回路の開きおよび電流の零までの減少は交流回路で電気ヒューズがとんだときに起る電流の交差によつて促進されなかつた。したがつて、第43図および第44図の曲線はKAXフューズが極めて迅速に動作しかつ効果的に電流を制限する電気フューズであることを示している。

第45図は第1図の遮断素子50を含む60アンペアのフューズが潜在的に10,000アンペアの過電流に反応してとんだときに発生した電流曲線を示す。縦座標に沿って零から1600アンペアまでの範囲の電流が画かれ、一方横座標に沿って零から2ミリ秒までの範囲の時間が画かれている。第46図は第45図の電流曲線に相当する電圧曲線を示し、かつ零から400ボルトまでの電圧が縦座標に沿って画かれ、一方零から2ミリ秒までの時間が横座標に沿って画

かれている。

過電流は時間零において開始し、かつ第45図に線696により示すように直ちに急激な割合で上昇し始めた。しかしながら、制御溶断点62および64が完全な状態に保たれている限りは、溶断素子50の両端間の電圧は零に近かつたので、第46図において零値線682で表わすことができる。これらの制御溶断点が過電流に反応して同時に溶断したとき、電圧は第46図において線684に沿って急激に上昇したが、電流の上昇率は第45図において点698により示すように減少し始めた。電圧は殆ど2/10ミリ秒の間一定値に保たれ、一方制御溶断点62および64におけるアークは第46図に線686により示すように縦横溶断点66および68に向って進んでいたが、電流は上昇率については減少しているが増加し続けた。縦横溶断点66および68が溶断したとき、電圧は実質上強度の線688に沿って上昇し、その後曲線690に沿って上昇し続けた。点692

素子は丁度0.25ミリ秒経過後その上昇率を減少し始め、その後過電流の発生した時点から2ミリ秒以内で電流を零に減少させてそれにより潜在的に有害な過電流の上昇率を迅速に減少させかつ電流を零に迅速に減少させる。この電気フューズをコンデンサバンクによつて供給された誘導性の高い250ボルトの直流回路に接続することによつて、第45図および第46図の曲線から作るオシログラムを得た。したがつて、回路の開きおよび電流の零への減少は交流回路において電気フューズがとんだときに起る電流の交番によつて促進されなかつた。したがつて、第45図および第46図の曲線は前記電気フューズが60アンペアのKAXフューズよりもさらに迅速に動作することを示している。

第44図および第45図の曲線を比較することにより、KAXフューズが4.5ミリ秒の非常に早い時間で回路を開いているけれども、60アンペアの溶断素子50が2ミリ秒のさらに早い時間で回路を開いていることが理解されよう。

特開昭52-31363(35)

により示すように、過電流の発生後約0.72ミリ秒で400ボルトのピーク電圧に到達した。その後、電圧は過電流発生後1.4ミリ秒で点694により示すようなシステムの電圧に近くなるまで稍稍急激に減少した。第45図において曲線上の点700により示すように、縦横溶断点66および68が溶断したときに、1600アンペアのピーク電流に到達した。その後、その電流は、第45図において点702で示すように、過電流の発生後約1.08ミリ秒で200アンペアの値に到達した。その後、電流はさらに減少して第45図の曲線上の点704で示すように過電流の発生後約2ミリ秒で実質上零に到達した。

60アンペアの溶断素子50は、第45図において曲線上の点700により示すように、1600アンペアのピーク電流を流すような寸法に構成されていた。しかもこの溶断素子は潜在的に有害な過電流の上昇率の減少を100アンペアの望ましい低い値で開始させた。この溶断

さらに、その比較により、第45図の曲線の下方の領域が第44図の曲線の下方の領域よりもはるかに小さいことが理解されよう。これは60アンペアの溶断素子50が回路を開いた場合の時間と電流の二乗との積、すなわち、 $(I^2t)$ が60アンペアのKAXフューズが回路を開いた（たとえそのフューズが極めて迅速に動作し電流を制限する250ボルトの電気フューズであるにしても）ときのそれよりもはるかに小さいことを意味している。60アンペアの溶断素子50が回路を開くときに生ずる $I^2t$ の値は約1/43アンペア<sup>2</sup>秒に過ぎず、一方60アンペアのKAXフューズが回路を開くときに生ずる $I^2t$ の値は約2936アンペア<sup>2</sup>秒である。これはたとえ溶断素子656が非常に望ましい低い $I^2t$ の値を与えるとしても溶断素子50が溶断素子656によつて与えられる $I^2t$ の値よりもはるかに低い $I^2t$ の値を与えることができることを示す。

結論：添付図面はいくつかの特に異なる溶断



素子、これらの溶断素子におけるいくつかの特に異なるみぞ穴、これらの溶断素子におけるいくつかの特に異なる切欠部、これらの溶断素子におけるいくつかの特に異なる溶断点ならびにこれらの溶断点におけるいくつかの異なる配線を示しているが、これらの溶断素子のすべてはいくつかの共通の基本的な特徴を持っている。特に、これらの溶断素子の各々は、電氣的に並列の関係にありかつ主要部分が電氣的に分離されている少くとも二個の導電路を有し、これらの導電路の各々に少くとも一個の制御溶断点を有し、前記制御溶断点は長手方向に離隔され、さらに、隣接導電路に従属溶断点を有し、かつこれらの二個の制御溶断点に発生したアークが合体しうる前にこれらの従属溶断点を溶断させる様方向に向いた焼灼路を有している。その結果、これらの溶断素子の各々は強制的に過電流の上昇率の減少を比較的に低い値で開始させることができ、かつ同時に溶断する複数の並列に配置された溶断点を有する電気フューズの望

有する開口部を面成するように彎曲している。しかしながら、所定されれば、これらの溶断素子のいずれかまたはすべての導電路の主要部分を彎曲させてこれらの主要部分によつて面成される開口部を長方形に形成するかまたはいくつかの側面形状のうちのいずれかの形状に形成することができる。任意の溶断素子の導電路の主要部分の彎曲についての主な必要条件は、所定の制御溶断点とその隣接する従属溶断点との間の距離は6.35mm(1/4インチ)を超えてはならず、かつその主要部分が相互に連続して分離されなければならないことである。

本発明によつて提供された溶断素子は、これらの溶断素子が繰返し熱を受けることに起因するその長さの反復的な伸縮によつて疲労しないように形成することが好ましい。導電路の主要部分が彎曲している溶断素子はいかなるこのような疲労にも本来耐えることができる。その理由は、これらの彎曲した部分がこれらの溶断素子の長さのいかなる伸縮をも許容するように容

特開昭52-31363(36)  
ましい電流遮断特性を与えることができる。

添付図面に示すように、スリット、みぞ穴または絶縁障壁は、通常、溶断素子の並列の導電路の主要部分を電氣的に分離している。また、そのスリット、みぞ穴または絶縁障壁は、通常、内方に延びる切欠部または溶断素子の隣接導線と協働してその溶断素子の制御溶断点を示す。さらに、第6図および第7図に示すように、溶断素子の制御溶断素子は複数の狭い領域と置換えることができる。

さらに、第6図および第7図に示すように、溶断素子の従属溶断点は複数の狭い領域と置換えることができる。

第3図および第16図の溶断素子70および228のそれぞれの導電路の主要部分は側面において卵形の開口部を面成するように彎曲した形で示してある。第4図、第6図、第8図、第9図および第20図の溶断素子92、124、148、160、284のそれぞれの導電路の主要部分は、好ましくは側面において類似の形状を

具に屈曲できるからである。導電路の主要部分が対向する方向に彎曲していないいかなる溶断素子も短い彎曲部をその中に形成するかまたはその全長にわたつて弓形に曲げてそれにより繰返し熱を受けることに起因するその長さのいかなる伸縮をも許容可能ならしめることができる。したがつて、たとえ本発明によつて提供された溶断素子が異常に薄く構成されているとしても、これらの溶断素子は繰返し熱を受けることに起因するその長さの反復的な伸縮により疲労することはない。

第8図、第11図、第13図、第14図、第18図、第23図、第24図、第26図、第31図、第32図および第39図に示したV字形切欠部は第1図、第2図、第9図、第10図、第28図、第30図、第37図および第38図に示した全般的に三角形の切欠部よりも押抜きする金属の量が少い。それ故に、V字形の切欠部は全般的に三角形の切欠部よりも抵抗の増加が少い。また、V字形切欠部を面成する金属は全

般的に三角形の切欠部を面成する金属よりも早く溶断点から熱を吸取する傾向がある。しかしながら、全般的に三角形の切欠部は、溶断点中に疲労線が延びる傾向をより小さくするように形成することができるので、より望ましい。また、全般的に三角形の切欠部は、これらの切欠部、およびみぞ穴またはスリットの配設および間隔が臨界的にならないようにするので、望ましい。

本発明の溶断素子のいずれかが接続される回路の電圧が250ボルトである場合、一個の制御溶断点および一個の従属溶断点を各々の導電路中に直列の関係に配設することが望ましい。回路電圧が250ボルトより高い場合、二個またはそれ以上の制御溶断点および二つまたはそれ以上の従属溶断点を各々の導電路中に直列の関係に配設することが望ましい。ともかくも、本発明の溶断素子を該溶断素子が監視するように意図された電圧よりもはるかに小さい電圧を有する回路中に接続したとすると、その回路電圧

各の端部における溶断点の数および向きが対等であるような溶断素子を示す。しかしながら、所望されれば、これらの端部の一方に他方の端部よりも多くのみぞ穴および溶断点を形成することができよう。

第1図ないし第27図、第37図、第39図および第40図の溶断素子は同一の長さ、すなわち、 $20.9 \text{ mm}$  ( $8.25/1000$ インチ)の長さを有するものとして示されている。しかしながら、所望されれば、これらの溶断素子をさらに長くすることができよう。さらに、これらの溶断素子を250ボルトよりも実質上低い電圧を有する回路中で用いる場合は、これらの溶断素子を短くすることができる。

添付図面ならびに以上の説明において、本発明の多くの好ましい実施例を示しかつ記載したが、当業者には本発明の範囲を逸脱することなく本発明の型式において種種の変更をなしうることは明らかであろう。

特開昭52-31363(37)

は制御溶断点におけるアークが従属溶断点を十分に焼灼して従属溶断点を溶断させるにはあまりにも小さ過ぎるかもしれない。この場合、制御溶断点のすべては溶断し、その後、これらの制御溶断点の一つにおけるアークがこれらの制御溶断点のその他のものにおけるアークと合体する可成り前に、そのアークは消えてしまう。したがって、たとえ本発明の溶断素子が該溶断素子が監視するように意図された電圧よりもはるかに小さい電圧を有する回路中に接続されたとしても、その溶断素子は潜在的に有害な過電流に反応して迅速かつ安全にその回路を開くことができる。

第31図は各々の端部に一個のみぞ穴が形成されかつ各々の端部における溶断点の数および向きが対等であるような溶断素子を示す。しかしながら、所望されれば、これらの端部の一方に他方の端部よりも多くのみぞ穴および溶断点を形成することができよう。同様に、第38図は各々の端部に二個のみぞ穴が形成されかつ各

本発明は、次の題様でこれを実施することができ、

(1) 電気回路へ取り付けられる端子と、

該端子間に延びている第1の導電路と、

前記端子間に延びており前記第1の導電路と電気的に並列となつている第2の導電路とを備えており、

前記端子および第1および第2の導電路は同じ金属片の一体部分であり、

前記第1の導電路は、この第1の導電路を流れる電流の第1の所定レベルに反応してこの第1の導電路の近接部分が溶断するより前に溶断するような寸法とされている第1の溶断点を有しており、

前記第2の導電路は、この第2の導電路を流れる電流の第2の所定レベルに反応してこの第2の導電路の近接部分が溶断するより前に溶断するような寸法とされている第2の溶断点を有しており、

前記第1の導電路の前記第1の溶断点は、

前記第2の導電路の前記第1の溶断点に対して縦方向にずらされており、

前記第1の導電路は、この第1の導電路の前記第1の溶断点を前記第2の導電路の前記第1の溶断点と整列した点との間に位置し前記第2の導電路の対応部分から物理的に分離されている主部分を有し、

前記第1の導電路の前記第1の溶断点は、溶断する時はいつでも前記第1の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、

前記第2の導電路の前記第1の溶断点は、溶断する時はいつでもこの第2の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、

前記第1の導電路は、前記第2の導電路の前記第1の溶断点に十分近く前記第2の導電路の前記第1の溶断点が溶断する時前記第2の導電路に発生する前記第1のアーキに反応し溶断しこの第1の導電路に第2のアーキを形成する第2の溶断点を有しており、

前記第2の導電路は、前記第1の導電路の

前記第1の導電路の前記第2の溶断点は、前記第2の導電路の前記第1のアーキに反応して溶断しこの第1の導電路に前記第2のアーキを発生し、前記第2の導電路の前記第2の溶断点は、前記第1の導電路の前記第1のアーキに反応して溶断しこの第2の導電路に前記第2のアーキを発生し、前記第1の導電路に電気的に直列関係の二つのアーキを与え、前記第2の導電路に電気的に直列関係の二つのアーキを与え、

前記第1の導電路の前記第2のアーキは、前記第1の導電路の前記第1のアーキと協働して電流を零まで減じさせることを助成し、

前記第2の導電路の前記第2のアーキは、この第2の導電路の前記第1のアーキと協働して電流を零まで減じさせることを助成し、

通常の動作条件のもとでは並列に配設された溶断点の特性を有しそこを通る回路を開く時直列配列のアーキの電流遮断効果を有することを特徴とする電気フューズ。

特開昭52-31363(38)

前記第1の溶断点に十分近く前記第1の導電路の前記第1の溶断点が溶断する時前記第1の導電路に発生する前記第1のアーキに反応して溶断しこの第2の導電路に第2のアーキを形成する第2の溶断点を有しており、

フューズを流れる全電流が前記第1の所定レベルと前記第2の所定レベルとの和より小さい限り、電気的に並列関係にあるが縦方向に於いてずらされた二つの溶断点を与えるように動作し、

前記第1の導電路の前記第1の溶断点を流れる電流が前記第1の所定レベルを超え前記第2の導電路の前記第1の溶断点を流れる電流が前記第2の所定レベルを超える時はいつでも、前記第1の導電路の前記第1の溶断点のところで前記第1のアーキが発生し前記第2の導電路の前記第1の溶断点のところで前記第1のアーキが発生するようにし電気的に並列関係にある二つのアーキを与えるように動作し、

(2) 前記第1の導電路の前記第1の溶断点および前記第2の導電路の前記第2の溶断点は、フューズの横方向に延長し前記第1の導電路の前記第1の溶断点と前記第2の導電路の前記第1の溶断点との間に発生するかもしれない焼灼路の熱容量の2分の1より小さい熱容量を有した焼灼路を定めており、前記第2の導電路の前記第1の溶断点および前記第1の導電路の前記第2の溶断点は、フューズの横方向に延長し前記第1の導電路の前記第1の溶断点と前記第2の導電路の前記第1の溶断点との間に発生するかもしれない焼灼路の熱容量の2分の1より小さい熱容量を有した焼灼路を定めている前項(1)に記載した電気フューズ。

(3) 前記第2の導電路の前記第2の溶断点の横断面は、前記第1の導電路の前記第1の溶断点の横断面より大きく、前記第1の導電路の前記第2の溶断点の横断面は、前記第2の導電路の前記第1の溶断点の横断面より大きい

ような前項(1)に記載した電気フューズ。

- (4) 前記第2の導電路の前記第2の溶断点の横断面は、前記第1の導電路の前記第1の溶断点の横断面より大きく前記第1の導電路の前記第1の溶断点の前記横断面の8倍より小さく、前記第1の導電路の前記第2の溶断点の横断面は前記第2の導電路の前記第1の溶断点の横断面より大きく前記第2の導電路の前記第1の溶断点の前記横断面の8倍より小さい前項(1)に記載した電気フューズ。

- (5) 電気回路へ取り付けられる端子と、

該端子間に延びている第1の導電路と、

前記端子間に延びており前記第1の導電路と電気的に並列となつている第2の導電路とを備えており、

前記第1の導電路は、この第1の導電路を流れる電流の第1の所定レベルに反応してこの第1の導電路の近接部分が溶断するより前に溶断するような寸法とされている溶断点を有しており、

前記溶断点が溶断する時前記第2の導電路に発生する前記第1のアーキに反応して溶断しこの第1の導電路に第2のアーキを形成する部分を有しており、

前記第2の導電路は、前記第1の導電路の前記溶断点が溶断する時前記第1の導電路に発生する前記第1のアーキに反応して溶断しこの第2の導電路に第2のアーキを形成する部分を有しており、

フューズを流れる全電流が前記第1の所定レベルと前記第2の所定レベルとの和より小さい限り、電気的に並列関係にあるが縦方向においてずれた二つの溶断点を与えるように動作し、

前記第1の導電路の前記溶断点を流れる電流が前記第1の所定レベルを超え前記第2の導電路の前記溶断点を流れる電流が前記第2の所定レベルを超える時はいつでも、前記第1の導電路に前記第1のアーキが発生するようにし前記第2の導電路に前記第1のアーキ

特開昭52-31363(39)

前記第2の導電路は、この第2の導電路を流れる電流の第2の所定レベルに反応してこの第2の導電路の近接部分が溶断するより前に溶断するような寸法とされている溶断点を有しており、

前記第1の導電路の前記溶断点は、前記第2の導電路の前記溶断点に対して縦方向にずらされており、

前記第1の導電路は、この第1の導電路の前記溶断点と前記第2の導電路の前記溶断点と整列した点との間に位置し前記第1の導電路の対応部分から物理的に分離されている部分を少なくとも有しており、

前記第1の導電路の前記溶断点は、溶断する時はいつでも、この第1の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、

前記第2の導電路の前記溶断点は、溶断する時はいつでも、この第2の導電路に第1のアーキを形成するように動作し、

前記第1の導電路は、前記第2の導電路の

が発生するようにし電気的に並列関係にある二つのアーキを与えるように動作し、

前記第1の導電路の前記部分は、前記第2の導電路の前記第1のアーキに反応して溶断しこの第1の導電路に前記第2のアーキを発生し、前記第2の導電路の前記部分は、前記第1の導電路の前記第1のアーキに反応して溶断しこの第2の導電路に前記第2のアーキを発生し、前記第1の導電路に電気的に直列関係にある二つのアーキを与え前記第2の導電路に電気的に直列関係にある二つのアーキを与え、

それによつて通常の動作条件のもとでは並列に配設された溶断点の特性を有しており、そこを通る回路を開く時直列配列のアーキの電流遮断効果を有する、

ことを特徴とする電気フューズ。

- (6) 前記第1の導電路は、第1の金属片の一部であり、前記第2の導電路は、第2の金属片の一部である前項(5)に記載した電気フューズ。

- (7) 前記第1の導電路は所定の第1の平面内にあり、前記第2の導電路は、前記第1の平面と実質的に平行でそこからずらされた第2の平面内にあり、前記第1および第2の導電路の対向面は、2.78mm(3/32インチ)を超えない距離だけ離れているような前項(5)に記載した電気フューズ。
- (8) 前記第1の導電路の前記主部分は、前記第2の導電路の前記対応部分から離れるように曲げられている前項(5)に記載した電気フューズ。
- (9) 前記端子は協働してある平面を定め、前記第1の導電路の前記主部分は前記平面から一方の方向に曲げられており、前記第2の導電路の前記対応部分は前記平面から反対の方向に曲げられているような前項(1)に記載した電気フューズ。
- (10) 前記第1の導電路の前記部分は、前記第2の導電路の前記対応部分から細長いスロットだけずらされているような前項(5)に記載した

ら、前記第1の導電路の前記第2の溶断点が前記他方の端子より離れている距離より大きい距離だけ離されている前項(1)に記載した電気フューズ。

- (11) 前記第1の導電路の前記第1の溶断点および前記第2の導電路の前記第2の溶断点はフューズの横方向に延長する路を定め、前記第2の導電路の前記第1の溶断点および前記第1の導電路の前記第2の溶断点はフューズの横方向に延長する第2の路を定めている前項(1)に記載した電気フューズ。
- (12) 電気回路に取り付けられる端子と、  
該端子の間に延びる第1の導電路と、  
前記端子間に延び前記第1の導電路と電気的に並列な関係にある第2の導電路とを備えてあり、  
前記第1の導電路は、この第1の導電路を流れる電流の第1の所定レベルに反応しこの第1の導電路の近接部分が溶断するより前に溶断するような寸法とされた溶断点を有して

特開昭52-31363(40)

電気フューズ。

- (13) 細長いスロットが前記第1の導電路の前記第1の溶断点を定め、前記細長いスロットは前記第2の導電路の前記第1の溶断点を定めている前項(5)に記載した電気フューズ。
- (14) 細長いスロットが前記第1の導電路の前記第2の溶断点を定め、前記細長いスロットは、前記第2の導電路の前記第2の溶断点を定めている前項(1)に記載した電気フューズ。
- (15) 前記第1の導電路の前記主部分は前記第2の導電路の前記対応部分から細長いスロットだけずらされており、前記細長いスロットは、前記第1の導電路の前記第2の溶断点を定め、且つ前記第2の導電路の前記第2の溶断点を定めている前項(1)に記載した電気フューズ。
- (16) 前記第1の導電路の前記第1の溶断点は、隣接端子から、前記第2の導電路の前記第2の溶断点が前記隣接端子より離れている距離より大きい距離だけ離されており、前記第2の導電路の前記第1の溶断点は、他方の端子か

あり、

前記第2の導電路は、この第2の導電路を流れる電流の第2の所定レベルに反応しこの第2の導電路の近接部分が溶断するよりも前に溶断するような寸法とされている溶断点を有しており、

前記第1の導電路の前記溶断点は、前記第2の導電路の前記溶断点に対して縦方向にずらされており、

前記第1の導電路は、この第1の導電路の前記溶断点と前記第2の導電路の前記溶断点と並列した点との間に位置し前記第2の導電路の対応部分から物理的に分離されている部分を少なくとも有し、

前記第1の導電路の前記溶断点は、溶断する時にはいつでも前記第1の導電路に第1のアークを形成するように動作し、

前記第2の導電路の前記溶断点は、溶断する時にはいつでも前記第2の導電路に第2のアークを形成するように動作し、

フューズの横方向に延び、前記第2の導電路の前記溶断点が溶断する時前記第2の導電路に発生する前記第1のアーキが前記第1の導電路の隣接部分を十分に焼灼させ前記第1の導電路の前記隣接部分が溶断し前記第1の導電路に第2のアーキを形成しうるようにする第1の焼灼路があり、

フューズの横方向に延び、前記第1の導電路の前記溶断点が溶断する時前記第1の導電路に発生する前記第1のアーキが前記第2の導電路の隣接部分を十分に焼灼させ前記第2の導電路の前記隣接部分が溶断し前記第2の導電路に第2のアーキを形成しうるようにする第2の焼灼路があり、

フューズを流れる全電流が前記第1の所定レベルと第2の所定レベルとの和より小さい限り電氣的に並列関係にあり縦方向にずらされた二つの溶断点を与えるように動作し、

前記第1の導電路の前記溶断点を流れる電流が前記第1の所定レベルを超え前記第2の

特開昭52-31363(41)  
導電路の前記溶断点を流れる電流が前記第2の所定レベルを超える時にはいつでも、前記第1のアーキが前記第1の導電路に発生され前記第1のアーキが前記第2の導電路に発生され電氣的に並列関係にある二つのアーキを与えるように動作し、

前記第1の導電路の前記部分は、前記第2の導電路の前記溶断点が溶断する時前記第1の焼灼路に沿って起る焼灼に回答して溶断し前記第1の導電路の前記第2のアーキを発生し、前記第2の導電路の前記部分は、前記第1の導電路の前記溶断点が溶断する時前記第2の焼灼路に沿って起る焼灼に回答して溶断し前記第2の導電路に前記第2のアーキを発生し、前記第1の導電路に電氣的に直列関係の二つのアーキを与え、前記第2の導電路に電氣的に直列関係の二つのアーキを与えるようにし、

通常の動作条件のもとでは並列に配設された溶断点の特性を有しそこを通る回路を開く

時には直列配列のアーキの電流通断効果を有し、

前記第2の導電路の前記溶断点が溶断する時前記第1の焼灼路に沿って起る前記焼灼により、前記第1の導電路の前記部分は、前記第1の導電路の前記溶断点と前記第2の導電路の前記溶断点との間の縦方向に延びる焼灼路の半分が焼灼する前に溶断させられるようにされ、

前記第1の導電路の前記溶断点が溶断する時前記第2の焼灼路に沿って起る前記焼灼により、前記第2の導電路の前記部分は、前記第1の導電路の前記溶断点と前記第2の導電路の前記溶断点との間の縦方向に延びる焼灼路の半分が焼灼する前に溶断させられるようにされるような電気フューズ。

- 四 前記第1の導電路および第2の導電路は、溶断素子を構成する一つの金属片の一体部分であり、前記第1の導電路の前記部分は、前記第2の導電路の前記溶断点と協働して前記

溶断素子にこわさを与え、前記第2の導電路の前記部分は、前記第1の導電路の前記溶断点と協働して前記溶断素子にこわさを与えるようにしているような前項(5)に記載した電気フューズ。

- 四 前記第1の導電路は、第1の導体の一部であり、前記第2の導電路は別個の導体の一部であるような前項(4)に記載した電気フューズ。

- 四 前記第1の導電路は、一片の溶断素子の一部であり、前記第2の導電路は、前記一片の溶断素子の一部である前項(4)に記載した電気フューズ。

- 四 前記第1の溶断点の各々における電流密度は、前記第2の溶断点の各々における電流密度より大きく、前記第2の溶断点の各々における前記電流密度は、前記導電路の各々の最大横断面部分における電流密度より大きい前項(1)に記載した電気フューズ。

- 四 前記第1の導電路および前記第2の導電路は溶断素子を構成する一片の金属の一体的部

分であり、前記第1の導電路の前記制御遮断点と前記第2の導電路の前記制御遮断点との間の距離は、前記部分の長さより実質的に大きくなく、前記第1の導電路の前記遮断点は、 $6.35\text{mm}$  ( $1/4$ インチ)を超えない距離だけ前記第2の導電路の前記部分から離されており、前記第2の導電路の前記遮断点は、 $6.35\text{mm}$  ( $1/4$ インチ)を超えない距離だけ前記第1の導電路の前記部分から離されているような前項(5)に記載した電気フューズ。

- (2) 前記第1の導電路の前記遮断点は、制御遮断点として動作し、前記第2の導電路の前記部分は、従属遮断点として動作し、前記第2の導電路の前記部分が遮断する時形成されるアークは前記第1の導電路の前記遮断点が遮断する時形成されるアークと一緒にたつて第1の制御従属アークを形成し、前記第2の導電路の前記遮断点は制御遮断点として動作し、前記第1の導電路の前記部分は従属遮断点として動作し、前記第1の導電路の前記部分が

- (4) 前記第1の導電路の前記部分における弓状部および細長いスリットは、前記第1の導電路の前記部分を前記第2の導電路の前記対応部分から物理的に分離する助けをしている前項(5)に記載した電気フューズ。

- (6) 第3の導電路が前記端子の間に延びており、前記第3の導電路は、この第3の導電路を流れる電流の第3の所定レベルに反応してこの第3の導電路の近接部分が遮断するより前に遮断するような寸法とされている遮断点を有しており、前記第3の導電路の前記遮断点は、前記第1および第2の導電路の前記遮断点に対して縦方向にずらされており、前記第3の導電路は、この第3の導電路の前記遮断点と前記第2の導電路の前記遮断点と整列した点との間に位置し前記第2の導電路の対応部分から物理的に分離されている部分を少なくとも有し、且つ、この第3の導電路の前記遮断点と前記第1の導電路の前記遮断点と整列した点との間に位置し前記第1の導電路の対応部

特開昭52-31363(42)

遮断する時形成されるアークは、前記第2の導電路の前記遮断点が遮断する時形成されるアークと一緒にたつて第2の制御従属アークを形成し、フューズの制御従属遮断点の数はフューズの制御遮断点の数に等しいような前項(5)に記載した電気フューズ。

- (3) 複数の制御遮断点および複数の従属遮断点を有しており、所定の過電流に反応して各制御遮断点が遮断せられ、制御従属アークの一部となるアークを形成するようにされ、制御従属アークの数は制御遮断点の数に等しいような電気フューズ。

- (4) 細長いスロットが、前記第1の導電路の前記部分を前記第2の導電路の前記対応部分から物理的に分離しており、ノッチおよび前記細長いスロットが協働して前記第1の導電路の前記遮断点を定めており、第2のノッチおよび前記細長いスロットが協働して前記第2の導電路の前記遮断点を定めている前項(5)に記載した電気フューズ。

分から物理的に分離されている部分を少なくとも有しており、前記第3の導電路の前記遮断点は、遮断する時はいつでも、前記第3の導電路に第1のアークを形成するように動作し、前記第1の導電路は、前記第3の導電路の前記遮断点に十分近く前記第3の導電路の前記遮断点が遮断する時前記第3の導電路に発生する前記第1のアークに反応して遮断し前記第1の導電路に第2のアークを形成するようになる部分を有しており、前記第2の導電路は、前記第3の導電路の前記遮断点に十分近く前記第3の導電路の前記遮断点が遮断する時前記第3の導電路に発生する前記第1のアークに反応して遮断し前記第2の導電路に第2のアークを形成するような部分を有しており、フューズが回路を開く時にフューズに三つの直列アークが形成されるような前項(5)に記載した電気フューズ。

- (6) 前記制御遮断点の各々は、別々の導電路にある前項(4)に記載した電気フューズ。

29 電気回路に取り付けられる端子と、

該端子間に延在している第1の導電路と、  
前記端子間に延びていて前記第1の導電路  
と電気的に並列関係にある第2の導電路とを  
備えており、

前記第1の導電路は、この第1の導電路を  
流れる電流の第1の所定レベルに反応してこ  
の第1の導電路の近接部分が溶断する前に溶  
断するような寸法とされている溶断点を有し  
ており、

前記第2の導電路は、この第2の導電路を  
流れる電流の第2の所定レベルに反応してこ  
の第2の導電路の近接部分が溶断する前に溶  
断するような寸法とされた溶断点を有してお  
り、

前記第1の導電路の前記溶断点は、前記第  
2の導電路の前記溶断点に対して縦方向にず  
らされており、

前記第1の導電路は、この第1の導電路の  
前記溶断点と前記第2の導電路の前記溶断点

うにする部分を有しており、

フューズを流れる全電流が前記第1の所定  
レベルと第2の所定レベルとの和より小さい  
限り、電気的に並列関係にあるが縦方向にず  
らされた二つの溶断点を与えるように動作し、

前記第1の導電路の前記溶断点を流れる電  
流が前記第1の所定レベルを超えており前記  
第2の導電路の前記溶断点を流れる電流が前  
記第2の所定レベルを超えない時はいつでも、  
前記第1のアーキが前記第1の導電路に発生  
するようにし且つ前記第1のアーキが前記第  
2の導電路に発生するようにして電気的に並  
列関係にある二つのアーキを与えるように動  
作し、

前記第1の導電路の前記部分は、前記第2  
の導電路の前記第1のアーキに反応して溶断  
し前記第1の導電路に前記第2のアーキを発  
生し、前記第2の導電路の前記第1のアーキ  
に反応して溶断し前記第2の導電路に前記第  
2のアーキを発生し、前記第1の導電路に電

特開昭52-31363(43)

と整列した点との間に位置し前記第2の導電  
路の対応部分から物理的に分離されている主  
部分を有しており、

前記第1の導電路の前記溶断点は、溶断す  
る時にはいつでも、前記第1の導電路に第1  
のアーキを形成するように動作し、

前記第2の導電路の前記溶断点は、溶断す  
るときにはいつでも、前記第2の導電路に第  
1のアーキを形成するように動作し、

前記第1の導電路は、前記第2の導電路の  
前記溶断点に十分近く前記第2の導電路の前  
記溶断点が溶断する時前記第2の導電路に発  
生する前記第1のアーキに反応して溶断し前  
記第1の導電路に第2のアーキを形成する部  
分を有しており、

前記第2の導電路は、前記第1の導電路の  
前記溶断点に十分近く前記第1の導電路の前  
記溶断点が溶断する時前記第1の導電路に発  
生する前記第1のアーキに反応して溶断し前  
記第2の導電路に第2のアーキを形成するよ

氣的直列関係に二つのアーキを与え且つ前記  
第2の導電路に電気的直列関係に二つのアー  
キを与えるようにし、

前記第1の導電路の前記第2のアーキは、  
前記第1の導電路の前記第1のアーキと直列  
にあつて前記第1の導電路の前記第1のアー  
キと協働して電流を零まで減少するようにし、

前記第2の導電路の前記第2のアーキは、  
前記第2の導電路の前記第1のアーキと直列  
にあつて前記第2の導電路の前記第1のアー  
キと協働して電流を零まで減少させるように  
し、

通常の動作条件のもとでは並列に配設され  
た溶断点の特性を有し、フューズを通る回路  
を開く時には直列配列アーキの電流遮断効果  
を有するような電気フューズ。

“図面の簡単な説明

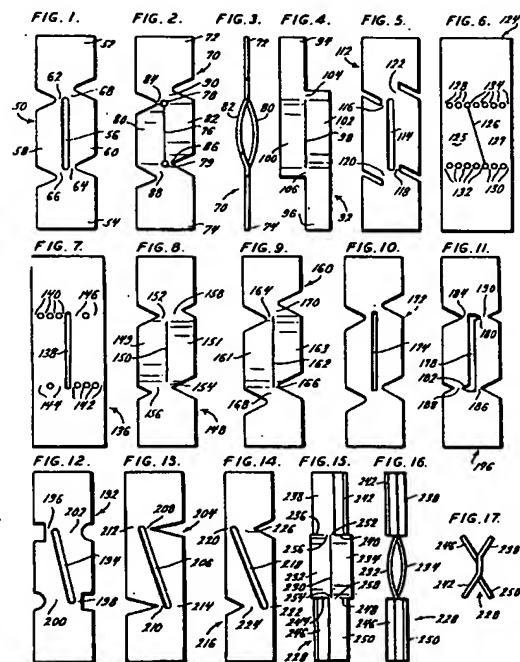
第1図は本発明の原理および教旨にしたがつ  
て構成された溶断素子の一つの好ましい実施例  
の平面図、第2図は溶断素子の第2の好ましい



特開 昭52-31363(44)

29 図は第1図の溶断素子に非常に類似した二個の溶断素子を含む二連電気フューズの水平断面図、第30図ないし第32図は溶断素子のさらに別の好ましい実施例の平面図、第33図は溶断素子の好ましい実施例を構成するために協働する2本のワイヤの平面図、第34図は第33図のワイヤをさらに大きい縮尺で示した断面図でありかつ第33図において線34-34によつて示した平面に沿つて截つた図、第35図は溶断素子の好ましい実施例を構成するために協働するさらに2本のワイヤの平面図、第36図は第35図のワイヤをさらに大きい縮尺で示した断面図でありかつ第35図において線36-36によつて示した平面によつて截つた図、第37図ないし第39図は溶断素子の三つの付加的な実施例の平面図、第40図は第1図の溶断素子を利用した電気フューズの垂直断面図、第41図は第28図の溶断素子に非常に類似した溶断素子を含む二連素子フューズの水平断面図、第42図は多くの場合に第1図の溶断

50…裕断素子。52, 54…端子。56…み  
ぞ穴。58, 60…導电路の主要部分。62,  
64…制御裕断点。66, 68…従属裕断点。  
70…裕断素子。72, 74…端子。76…ス  
リット。78, 79…小穴。80, 82…導电路  
の主要部分。84, 86…制御裕断点。88,  
90…従属裕断点。



特開昭52-31363(45)

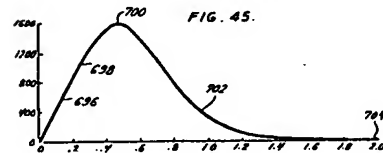
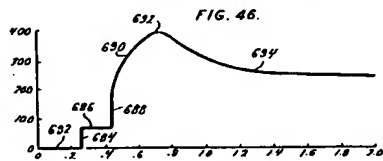
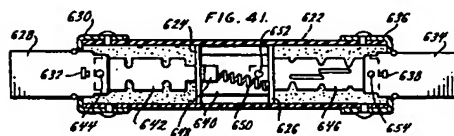
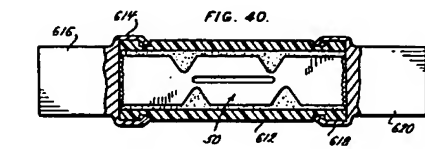
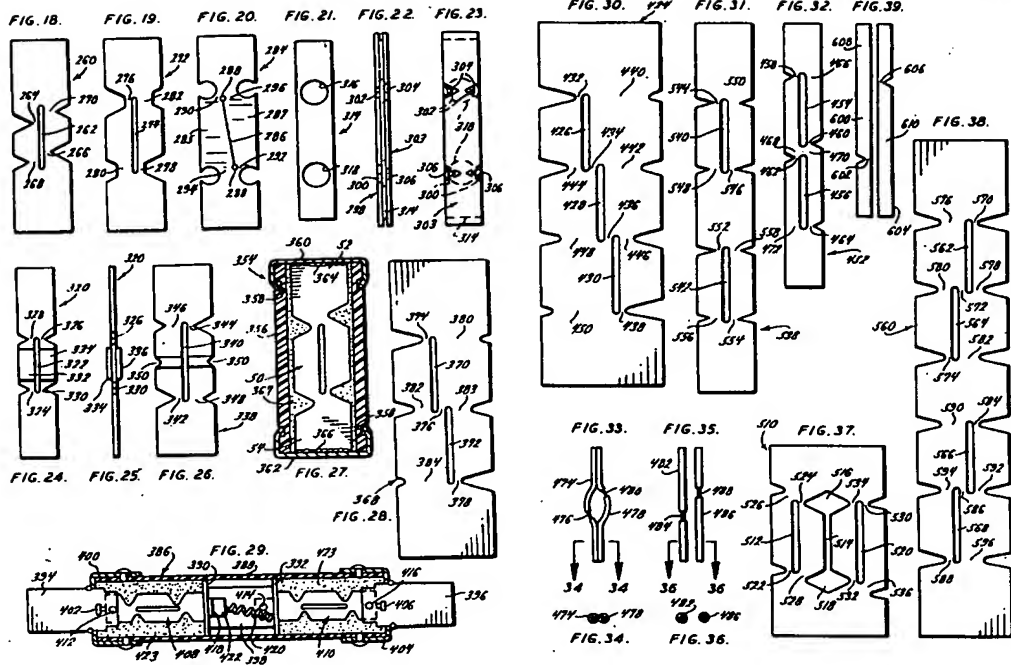


FIG. 42.

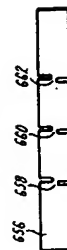


FIG. 43.

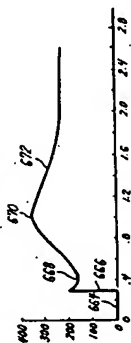
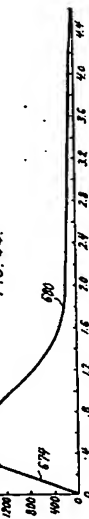


FIG. 44.



## 5. 添付書類の目録

特開昭52-31363(46)

明 細 書	1 通
図 面	1 通
上 申 書 (優先権主張宣言)	1 通
委任状及び法人図籍証明書並びにそれらの訳文	各 1 通
優先権主張のための第1図出願証明書 (但し原明細書添付) 及びその訳文 / 件	各 1 通 通完
願 書 副 本	1 通

## 6. 前記以外の代理人

住 所 東京都千代田区麹町3丁目2番地  
相互第一ビル

氏 名 (7782) 鈴 木 弘 男